மெல்லுடலிகள்

(பட்டப்படிப்பிற்குரியது)

(திருத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது)

ஆசிரியர்

த. இளஞ்செழியன், எம்.எஸ்ஸி.,

துணைப் பேராசிரியர், விலங்கியல் துறை,

அரசினர் கலைக் கல்லூரி,

தருமபுரி.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை எண்—533

மெல்லுடலிகள்

(பட்டப்படிப்பிற்குரியது)

(திருத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது)

ஆசிரியர்

த. இளஞ்செழியன், எம்.எஸ்ஸி.,

துணைப் பேராசிரியர், விலங்கியல் துறை,

அரசினர் கலைக் கல்லூரி,

தருமபுரி.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—November, 1973

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 533

© Tamil Nadu Text Book Society

MOLLUSCA

T. ILANCHELIAN

Price Rs. 9-70

Published by the Tamil Nadu Text Book Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

Printed by
Selvam Printing Works,
Madras-5.

அணிந்துரை

திரு. இரா. நெடுஞ்செழியன்
(தமிழகக் கல்வி அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பதின்மூன்றுண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பி.ஏ. வகுப்பு மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்றுவந்தனர். 1968ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் புகுமுக வகுப்பிலும் (P.U.C.), 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து பட்டப் படிப்பு வகுப்புகளிலும் அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மன நிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்றுவருகிறது. இவ் வகையில், கல்லூரிப் பேராசிரியர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்க்குத் தமிழிலேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறுவதற்கு மதுரைப் பல்கலைக்கழகம் ஆண்டுதோறும் எடுத்து வரும் பெருமுயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்லவேண்டும்.

பல துறைகளில் பணிபுரியும் பேராசிரியர்கள் எத்தனையோ நெருக்கடிகளுக்கிடையே குறுகிய காலத்தில் அரிய முறையில் நூல்கள் எழுதித் தந்துள்ளனர்.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம், தத்துவம், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் தனி நூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இரு வகையிலும் தமிழ் நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் வெளியிட்டுவருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான 'மெல்லுடலிகள்' என்ற இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் 533ஆவது வெளியீடாகும். கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவின் சார்பில் வெளியான 35 நூல்களையும் சேர்த்து இதுவரை 568 நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந் நூல் மைய அரசு கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்படுகின்றது.

உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் இல்லை; ஆதலின், உழைத்து வெற்றி காண்போம். தமிழைப் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும். அதுவே தமிழன்னையின் குறிக்கோளுமாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக் கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம் கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

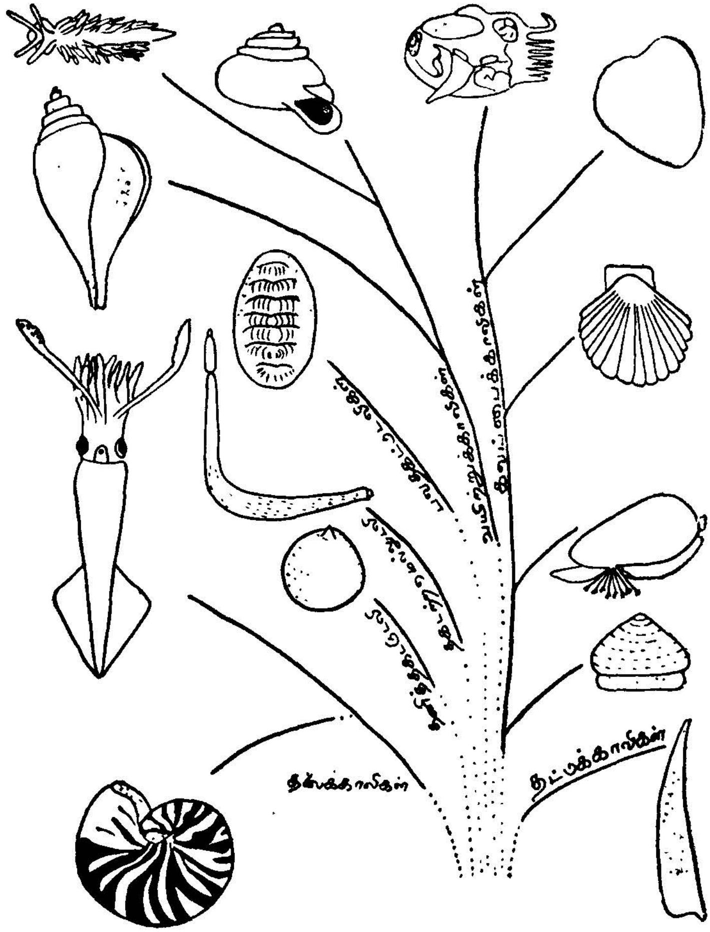
இரா. நெடுஞ்செழியன்

பொருளடக்கம்

			பக்கம்
1.	மெல்லுடலிகள் – ஓர் அறிமுகம்	...	1
2.	மெல்லுடலிகளின் அடிப்படை அமைப்பு முறை	...	6
3.	வகுப்பு 1: வாய்க்கால் வயிறிகள்	...	10
4.	வகுப்பு 2: பல தகடுடைய மெல்லுடலிகள்	...	20
5.	வகுப்பு 3: தனித்தகடுடைய மெல்லுடலிகள்	...	34
6.	வகுப்பு 4: வயிற்றுக்காலிகள்	...	46
7.	வகுப்பு 5: தட்டுக்காலிகள்	...	176
8.	வகுப்பு 6: கலப்பைக்காலிகள்	...	182
9.	வகுப்பு 7: தலைக்காலிகள்	...	240
10.	மெல்லுடலிகளின் பொது அமைப்பு	...	310
	மேற்கோள் நூற்பட்டியல்	...	373
	கலைச்சொற்கள்	...	375

1. மெல்லுடலிகள் — ஓர் அறிமுகம்

இவை மென்மையான உடலைப் பெற்றவை. பொதுவாக நன்கு வளர்ச்சியடைந்த ஒரு தலை, கீழ்ப்பக்கத்தில் அமைந்த பாதம் (ventral foot), மேல் பக்கத்தில் உள்ள ஓர் உள்ளுறுப் புத் திமில் (visceral hump) முதலியவைகளையுடைய, கண்டங் களற்ற உடலையுடைய, உடற்குழியுள்ள விலங்குகள். இவை களின் உடலில் மென்மையான தோல் உள்ளது. உள்ளுறுப்புத் திமிலை மூடியிருக்கும் இத் தோலின் பகுதி மேண்டில் (mantle) எனப்படும். மேண்டில் பெரும்பாலும் சுண்ணத்தாலான ஓர் ஓட்டினைச் சுரக்கின்றது. மேண்டிலின் ஓரப்பகுதிகள் மடிப்பாகத் தொங்கிக்கொண்டிருக்கின்றன. இதன் கீழ் மேண்டில் குழி (mantle cavity) உள்ளது. மலப்புழை, சிறுநீரகங்கள் முதலியவை மேண்டில் உட்குழியினுட் திறக்கின்றன. ஒரு சோடி மடிப்புச் செவுள்கள் (ctenidia) இதனுள் திறக்கின்றன. இவ் விலங்குகளின் செரிமான மண்டலத்தின் தொடக்கத்தில் வாய்த்திரள் (buccal mass), நாக்கரம் (radula), உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் (salivary glands) முதலி யவை காணப்படுகின்றன. இரைப்பையினுள் செரிமான சுரப்பி (digestive gland) அல்லது கல்லீரல் கணையம் (hepatopancreas) என்ற சுரப்பி திறக்கின்றது. இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தில், நடு வில் அமைந்த ஒரு வென்ட்ரிகிள், மருங்கில் அமைந்த இரண்டு ஆரிக்கிள்கள் முதலியவைகளையுடைய இதயம் உள்ளது. இரத் தத்தில் ஹீமோசயானின் (haemocyanin) என்ற நிறமித் துகள்கள் (pigments) உள்ளன. நரம்பு மண்டலத்தில் உணவுக்குழல் சூழல் நரம்பு வளையம் (circumoesophageal nerve ring), செறிந்த தலை நரம்பு செல்திரள்கள் (cerebral ganglia), பக்க நரம்பு செல்திரள்கள் அல்லது புளூரல் நரம்பு செல்திரள்கள் (pleural ganglia), உள் ளுறுப்பு நரம்புகள் (visceral nerves) முதலியவை உள்ளன. உடற் குழி வளர்ச்சியில் மாறுபட்டுள்ளது. பெரிகார்டியம் (pericar-dium) என்னும் பகுதி உடற் குழியிலிருந்து தோன்றியதாகும். கருவளர்ச்சியில் ட்ரோக்கோஃபோர் (trochophore) போன்ற லார்வா தோன்றுகிறது.



படம் 1—மெல்லுடலிகளும் அவைகளுக்கிடையே உள்ள
தொடர்புகளும்.

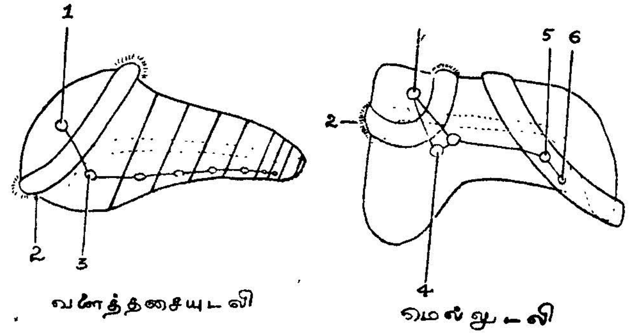
வகைபாடு

மெல்லுடலிகளில் ஐந்து வகுப்புகள் (classes) உள்ளன. அவை கீழ்வருமாறு :

வகுப்பு 1. ஓடற்ற மெல்லுடலிகள் அல்லது வாய்க்கால் வயிறிகள் (Aplacophora or Solenogasters)

புழுபோன்ற, நீண்ட விலங்குகள், உடலின் கீழ்ப்புறத்தில் நீண்ட வாய்க்கால் போன்ற பள்ளம் காணப்படுகிறது. மேன்டில் உடலைச் சூழ்ந்துள்ளது. சிலவற்றில் சுண்ணும்பாலான முட்கள் போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. ஓடு (shell) இல்லை. நீரின் ஆழமான பகுதிகளில் வாழ்கின்றன. தலை, நெஃப்ரிடியம் முதலியவை இல்லை. நேரான உணவுப்பாதை காணப்படுகிறது. நாக்கரம் உள்ளது.

நியோமீனியா (Neomenia).



படம் 2—வளைத்தசையுடலியின் அமைப்பையும்
மெல்லுடலிகளின் அமைப்பையும் ஒப்பிடல் ;
1. மூளை ; 2. வாய் ; 3. தொண்டைக்கீழ் நரம்புச் செல்திரள்கள் ;
4. பாத நரம்புச் செல்திரள் ; 5. பக்க நரம்புச் செல்திரள் ;
6. உள்ளுறுப்பு நரம்புச் செல்திரள்.

வகுப்பு 2. பல தகடுடைய மெல்லுடலிகள் (polyplacophora)

அகன்ற பாதத்தையுடைய மெல்லுடலிகள் மேன்டில், குறுக்காக அமைந்த எட்டுத் தகடுகளைப் பெற்றுள்ளது. பல சோடி செவுள்கள் உள்ளன. அலைகள் இடைப்பகுதியில் (intertidal zone) வாழ்கின்றன.

கைட்டன் (Chiton).

வகுப்பு 3. தனித் தகடுடைய மெல்லுடலிகள் (Monoplacophora)

திருகுமாற்றம் (torsion) காணப்படாத, ஒரேஒரு தகட்டாலான ஓட்டினையுடைய மெல்லுடலிகள். உடல், கண்டங்கள் உள்ளதாகவும், இருபக்க சமச்சீருடையதாகவும், வரிசையாக

அமைந்த 5 சோடி புறச் செவுள்களைப் பெற்றும் உள்ளது; நெஃப்ரிடியங்கள், ஆரிக்கிள்கள், வென்ட்ரிகிள்கள் முதலியவை களைப் பெற்றுள்ளது.

நியோப்பிலேனு (Neopilina).

வகுப்பு 4. வயிற்றுக்காலிகள் (Gastropoda)

சீரற்ற உடலையுடைய (asymmetrical body), தலை, டென்டகிள்கள் (tentacles), அகன்ற பாதம் முதலியவைகளையுடைய மெல்லுடலிகள், வளர்ச்சியின் ஏதோ ஒரு நிலையில் திருகுமாற்றம் நிகழ்கிறது. இவ் வகுப்பில் மூன்று வரிசைகள் (orders) உள்ளன.

வரிசை 1. முன் செவுளிகள் (Prosobranchiata) : இவ்வகை வயிற்றுக்காலிகளில் முதிர் விலங்கில் திருகுமாற்றம் நிகழ்ந்துள்ளது. நரம்பு மண்டலத்தில் உள்ளுறுப்பு நரம்புகள் '8' போன்றுள்ளன. செவுள்கள் இதயத்துக்கு முன்னால் உள்ளன.

ஹலியோட்டிஸ் (Haliotis), பெட்டெல்லா (Patella), பக்சினம் (Buccinum).

வரிசை 2. பின் செவுளிகள் (Opisthobranchiata) : இவ்வகை வயிற்றுக்காலிகளில் திருகுமாற்றம் நீங்கப்பெற்றுள்ளது (detorted).

அப்ளீசியா (Aplysia), டோரிஸ் (Doris).

வரிசை 3. நுரையீரலிகள் (Pulmonata): இவ்வகை வயிற்றுக் காலிகளில் நரம்பு மண்டலம் சமச்சீருடையதாக இருக்கின்றது.

ஹெலிக்ஸ் (Helix), அரியோபென்டா (Ariophanta).

வகுப்பு 5. தட்டுக்காலிகள் (Scaphopoda)

கடலில் வாழ்கின்ற இருபக்க சமச்சீருடைய குழாய்போன்ற ஓட்டினுள் வாழ்கின்ற விலங்குகள். ஓட்டின் இரு முனைகளும் திறந்துள்ளன. மேன்டில் உறை நீண்டுள்ளது. பாதம் குறைந்து கூர்மையான உருளை போன்றுள்ளது. பாதத்தில் டென்டகிள்கள் உள்ளன. செவுள்கள் இல்லை. ஆனால், உணவு சேகரிக்கும் கொண்டை உணர் நீட்சிகள் (captacula) உள்ளன. தனிப் பாலுடலிகள்.

டென்டாலியம் (Dentalium).

வகுப்பு 6. கலப்பைக்காலிகள் அல்லது இலைச்செவுளிகள் (Pelecypoda or Lamellibranchiata)

இரு பக்கங்களிலும் ஒடுக்கப்பட்ட, இரு சமச்சீருடைய, இரண்டு தகடுகளையுடைய ஓட்டினுள் வைக்கப்பட்ட மெல்லுடலிகள்; தலை குறைந்துள்ளது. டென்டகிள்கள், கண்கள் முதலியவை இல்லை. இவ் வகுப்பில் கீழ்க்கண்ட வரிசைகள் உள்ளன.

வரிசை 1. முதற்செவுளிகள் (Protobranchiata): தட்டையான, மடிக்கப்படாத செவுள் இழைகளையுடைய கலப்பைக் காலிகள்.

நியூகுலா (Nucula), யால்டியா (Yoldia).

வரிசை 2. இழைச்செவுளிகள் (Filibranchiata): மடிக்கப்பட்ட செவுள் இழைகளையுடையவை. செவுள் இழைகள் இணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

மிட்டிலஸ் (Mytilus), அனோமியா (Anomia).

வரிசை 3. பொய்இலைச் செவுளிகள் (Pseudolamellibranchiata): செவுள்கள் மடிப்புகளாக அமைந்தவை. இழையிடை இணைப்புகள் நுண்ணிழைகளாலோ அல்லது இரத்தக் குழாய் நிறைந்த திசுக்களாலோ ஆனவை.

ஆஸ்ட்ரியா (Ostrea), முத்துச் சிப்பி (Pearl oyster).

வரிசை 4. மெய்இலைச் செவுளிகள் (Eulamelli branchiata): மடிக்கப்பட்ட செவுள் இழைகளையுடைய கலப்பைக்காலிகள். செவுளிழைகள் இரத்தத் திசுவால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

நன்னீர் மட்டி (Fresh-water mussel), கார்டியம் (Cardium).

வரிசை 5. இடைச்சுவர் செவுளிகள் (Septibranchiata): இவைகளில் செவுள்கள் ஒரு தசைச் சுவராக மாறியுள்ளன. அதனால் சுவாசித்தலில் பங்குகொள்வதில்லை.

போரோமயா (Poromya), கஸ்பிடேரியா (Cuspidaria).

வகுப்பு 7. தலைக்காலிகள் (Cephalopoda)

இருபக்க சமச் சீருடைய மெல்லுடலிகள்; தலை நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. தலையைச் சூழ்ந்துள்ள டென்டகிள்கள் பாதத்தைக் குறிக்கின்றன. பல அறைகளைக் கொண்ட ஓடு உள்ளது. நரம்பு மண்டலம் செறிந்துள்ளது. கண்கள் நன்றாக வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. இவ் வகுப்பில் கீழ்க்கண்ட இரண்டு வரிசைகள் உள்ளன.

வரிசை 1. இரட்டைச்செவுளிகள் (Dibranchiata): இரண்டு செவுள்கள், இரண்டு சிறுநீரகங்கள் முதலியவற்றையுடைய தலைக்காலிகள். உள் ஓடு உள்ளது.

செப்பியா (Sepia), லாலிகோ (Loligo), ஆக்டோபஸ் (Octopus).

வரிசை 2. நான்கு செவுளிகள் (Tetrabranchiata): நான்கு செவுள்கள், நான்கு சிறுநீரகங்கள், முதலியவைகளையுடைய தலைக்காலிகள். வெளி ஓடு உள்ளது.

நாட்டிலஸ் (Nautilus).

2. மெல்லுடலிகளின் அடிப்படை அமைப்பு முறை

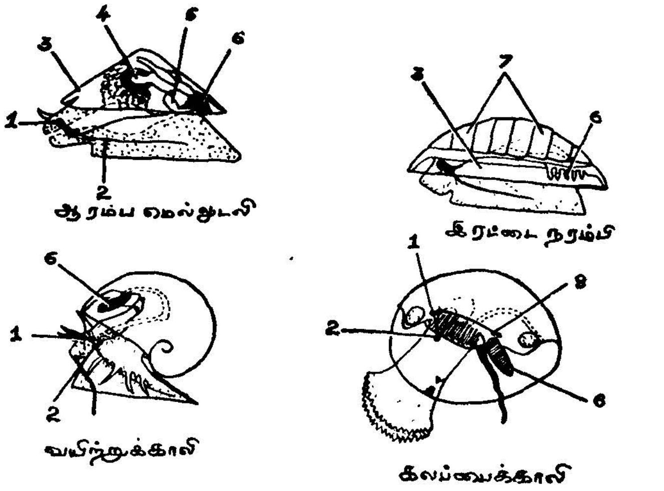
(Basic Molluscan Pattern)

முதன்முதலில் தோன்றிய மெல்லுடலிகள் தோற்றத்தில் எவ்வாறு இருந்தன என்பதை நாம் அறிய இயலாது; எனினும் அவைகளின் உடலமைப்பை நாம் யூகித்தறியலாம். இப்போதுள்ள, பெரும்பாலான எளிய மெல்லுடலிகளின் உருவ அமைப்பு, இயக்கம் முதலியவைகளை வைத்து நோக்கும்போது மெல்லுடலிகள் டர்பெல்லேரியன் தட்டைப்புழுக்களுடன் தொடர்புள்ளவைகளாக இருக்கின்றன. முதல் மெல்லுடலியின் உடலில் டெண்டகிள்களையுடைய ஒரு தலை, நகர்வதற்கேற்ற, தட்டையான, கீழ்ப்புறமமைந்த பாதம், முக்கோண வடிவில் மேலே குவிந்த, மேன்டில் உறையால் மூடப்பட்ட ஓர் உள்ளுறுப்புத் திமில், பின்புறத்தில் அமைந்த மேன்டில் குழி, இதனுள் திறக்கின்ற மலப்புழை, இனப்பெருக்க உறுப்புகள் முதலியவை காணப்பட்டன.

உடல் முன்-பின் அச்சில் (antero-posterior axis) நீண்டிருந்ததால், வாய் முன் முனையிலும், மலப்புழை பின் முனையிலும் அமைந்த நிலையில் இருபக்க சமச்சீருடன் (bilateral symmetry) காணப்பட்டது. தலையில் கண்களுடன் கூடிய டென்டகிள்கள் இருந்தன. முதன்முதலில் உண்ணுதலும் இடப்பெயர்ச்சியும் தசையின் செயல்களாகவே இருந்தன; ஏனைய செயல்கள் நுண்ணிழைகளாலும் கோழைத் திரவம் சுரப்பதாலும் நடைபெற்றன.

மேல்-கீழ் வளர்ச்சி (dorso-ventral growth) தோன்றியது; பாதத்தின் மேல் அமைந்த பகுதியில் உள்ளுறுப்புச் செறிந்துள்ளது. இதன்மேல் உள்ள தோல் மேன்டில் உறையாக மாறி, பக்கங்களில் பாதத்தை மறைத்துள்ளது. இதனால் சுரக்கப்பட்ட ஓடு வெளிநோக்கி வளர்ந்துள்ளது.

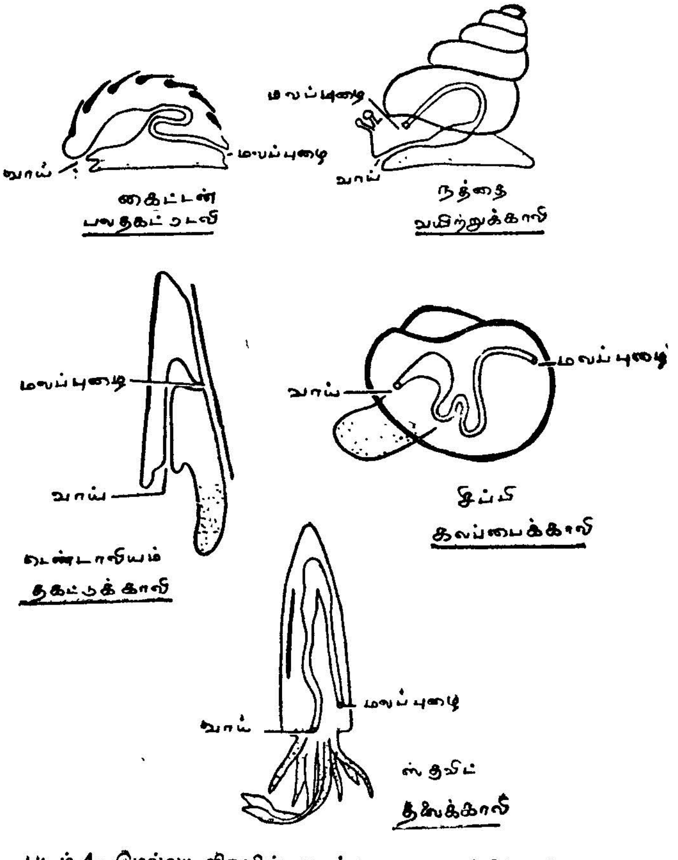
மாறுபட்ட உடலமைப்பு: அடிப்படை அமைப்புடைய முதல் மெல்லுடலிகளிலிருந்து மாறுபட்ட உடலமைப்பையுடைய பல மெல்லுடலிகள் தோன்றின. இரட்டை நரம்பிகள் மிகக் குறைந்த அளவில் மாறுபாடுற்றன. இவைகளின் உடல் நீண்டு, உள் ளுறுப்புத் திரள் எட்டுத் தகடுகளால் மூடப்பட்டுள்ளன. மேண்டில் குழி பாதத்தைச் சூழ்ந்துள்ளது. ஒரு சோடி மடிப்புச் செவுள் களுக்குப் பதில் பல சோடி செவுள்கள் தோன்றியுள்ளன. **வயிற்றுக்காலிகள்** ஊர்ந்துசெல்லும் குட்டையான விலங்குக ளாகவே நின்றுவிட்டன. இவைகளின் உள்ளுறுப்புத் திரள் மேல்நோக்கி வளர்ந்தது; இவ் வளர்ச்சி சமமற்றதாக ஒரு பக்கத் திலே மட்டும் மிகுந்ததால் இது (உள்ளுறுப்புத் திரள்) திருகு போன்று சுருண்டு ஓர் ஓட்டினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ் வாறு இஃது உடலின்மேல் 180° வலப்புறமாகச் சுழன்றதால்



படம் 3—மெல்லுடலிகளின் வகைகள்.
1. மூளைநரம்புச் செல்திரள்; 2. பாத நரம்புச் செல்திரள்; 3. மேண்டில்; 4. இனப்பெருக்க உறுப்புக் குழி; 5. சிறுநீரகம்; 6. செவுள்; 7. ஓட்டுத்தகடுகள்; 8. உள்ளுறுப்பு நரம்புச் செல்திரள்.

பின்னாலிருந்த மேண்டில் குழி முன்னால் வந்துவிட்டது. இலைச் செவுளிகள் இரு பக்கங்களிலும் ஒடுக்கப்பட்டு, உடல் முழுவதும் இரண்டு மேண்டில் உறைகளினால் போர்த்தப்பட்டுள்ளது. இவ் வுறைகள் சுரந்த ஓட்டுத் தகடுகள் இரண்டும் மேற்புறத்தில் கீல் அமைப்பினால் (hinge) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பெரிதாக்கப்பட்ட மேண்டில் குழியினுள் உள்ள செவுள்கள், தானாகவே உணவைச்

சேகரிக்கும் பெரிய உறுப்புகளாக வளர்ந்துள்ளன. இதனுல் தேவையற்ற தலை மேண்டில் குழியினுள்ளிழுக்கப்பட்டு, பிறகு குறைந்துவிட்டது. இதேபோல் பாதத்திலும் தட்டையான அடிப்பகுதி மாறி, விலங்கு நகர்வதற்காகக் கலப்பைபோல் தகடுகள் இரண்டுக்குமிடையில் வளர்ந்துள்ளது.



படம் 4—மெல்லுடலிகளின் அடிப்படை அமைப்பில் ஏற்பட்டுள்ள மாறுபாடுகள்.

தலைக்காலிகளில் உடலின் ஏனைய பகுதிகளை நோக்கும்போது உள்ளுறுப்புத் திரளில் சமமற்ற வளர்ச்சி காணப்படுகிறது. எனினும் திருகுமாற்றம் இல்லாத காரணத்தால் மேண்டில் குழி பின்பகுதியிலேயே காணப்படுகிறது. இப் பிரிவில் உள்ள மிகப் பழமையான விலங்கு பல அறைகளைக் கொண்ட ஓட்டினைப் பெற்றுள்ளது. உடல் அறைக்குப் பின்பகுதியில் உள்ள அறைகளில்

வாயு நிரம்பியுள்ளது. இது விலங்குகளின் ஒப்படர்த்தியைக் (specific gravity) குறைப்பதால் இவைத் தாருக நீந்தும் விலங்குகளாகியுள்ளன. சில ஓட்டினைத் துறந்து மேலும் சிறந்து நீந்தும் விலங்குகளாக மாறியுள்ளன. இதனுல் இவை ஏனைய விலங்குகளை உண்டு வாழும் விலங்குகளாக வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. இவ் விலங்குகளின் முன்பகுதி மாறுபட்டு இரையைப் பிடிப்பதற்கேற்ற வாய் சூழ் டென்டகிள்களாக வளாச்சியடைந்துள்ளது. இம் மாறுபாடுகள் அனைத்துக்கும் தொடர்புடையதாக இவைகளின் மூளை, உணர்வுறுப்புகள் முதலியன மிகவும் வளர்ச்சியடைந்துள்ளதால் தலைக்காலிகள் முதுகெலும்பற்ற விலங்குகளில் மிகவும் முன்னேற்றமடைந்துள்ள பிரிவுகளில் ஒன்ருகக் கருதப்படுகின்றன.

3. வகுப்பு 1 : வாய்க்கால் வயிறிகள்
(Solenogasters)

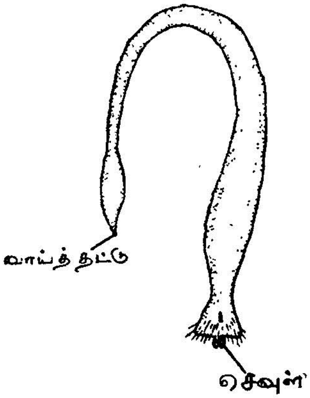
புறத்தோற்றம்

வாய்க்கால் வயிறிகள் நீண்ட, இருபக்க சமச்சீருடைய, புழு போன்ற உடலையுடைய தொன்மையான மெல்லுடலிகளாகும். தலை, பாதம், மேன்டில் உறை முதலியவை இல்லை. உடலைச் சுருட்டிக்கொள்ளவும் குட்டையாக ஆக்கிக்கொள்ளவும் திறன் பெற்றவை. இவ் விலங்குகளின் உடல் ஒரு கியூட்டிக்கிளால் (cuticle) மூடப்பட்டுள்ளது. இதில் சுண்ணும்புப் பொருளாலான முட்கள் நிறைந்துள்ளன. ஆனால், ஜிம்னோமீனியா பெல்லுசிடா (gymnomenia pellucida), மைக்ரோமீனியா சிம்ப்ளெக்ஸ் (micromenia simplex) போன்ற சில விலங்குகளின் உடலில் முட்கள் காணப் படுவதில்லை.

பெரும்பாலான வாய்க்கால் வயிறிகளில் முன் முனைக்கும் பின் முனைக்கும் அதிக வேறுபாடு தோன்றுவதில்லை. கீட்டோ டெர்மா (chaetoderma) என்ற விலங்கின் சிறப்பினங்கள் சில வற்றில் உடலிலிருந்து 'தலை' என்ற பகுதி ஒரு இறுக்கத்தால் (constriction) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்விடத்தில் சுருங்கு தசை கள் இருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும். பின் முனையிலுள்ள 'கிளயோக்கா' (cloaca) பகுதியும் உடலிலிருந்து ஓர் இறுக்கத் தால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. நியோமீனியா காரினேட்டா (neo-menia carinata) போன்ற சிறப்பினங்களில் உடலின் மேல்புறத் தின் நடுவில் நீளமாக ஒரு மேடு உள்ளது. உடலின் கீழ்ப்புறத்தில் நீண்ட ஒரு வரிப்பள்ளம் உள்ளது. இதற்குப் பாதவரிப்பள்ளம் (pedal groove) என்று பெயர். இவ் வரிப்பள்ளம் இருப்பதால்தான் வாய்க்கால் வயிறி (solenogaster) என்ற பெயர் வந்தது. இவ் வரிப்பள்ளம் கீட்டோடெர்மா என்ற விலங்கில் காணப்படவில்லை.

இவ் வரிப்பள்ளமானது உடலின் முன் முனையில் பாதக்குழி (pedal pit) என்ற குழியுடனும், பின் முனையில் கிளயோக்காவுடனும் தொடர்புகொள்கிறது.

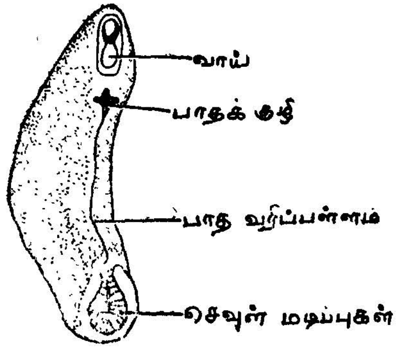
உடலின் பின்முனையிலுள்ள கிளயோக்காவுடன் மலப்புழைத் தொடர்புகொள்கிறது. கிளயோக்காவில் இரண்டு செவுள்கள் அல்லது ஒரு வளையத்தில் அமைந்த செவுள்கள் உள்ளன. புரோநியோமீனியா (proneomenia) என்ற விலங்கில் செவுள்கள் இல்லை.



படம் 5—கீட்டோடெர்மாவின் புறத்தோற்றம்.

உடற்குழி

உடற்சுவருக்கும் உள்ளுறுப்புகளுக்குமிடையில் உள்ள இடத்தில் தசை நார்கள் நிறைந்த இணைப்புத் திசுக்கள் நிறைந்துள்ளன. பெரிகார்டியம் உள்ள பின் பகுதியை, மற்றப் பகுதியிலிருந்து ஒரு நெடுக்குத் தசைச் சுவர் பிரிக்கின்றது. உடற்குழியில் இரத்தமிருப்பதால் இஃது ஓர் இரத்த உடற்குழி (haemocoel) ஆகும்.

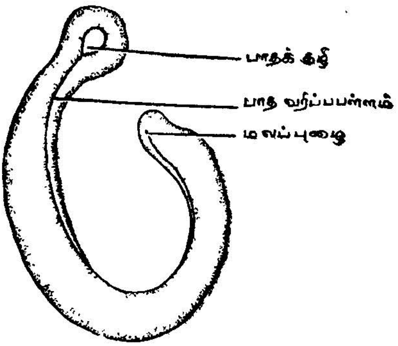


படம் 6—நியோமீனியா காரினேட்டா.

செரிமான மண்டலம்

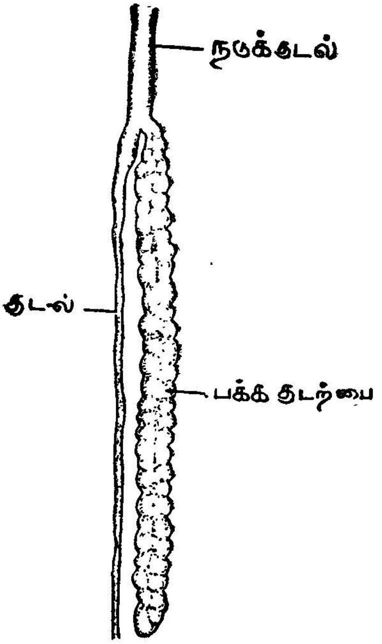
ஏனைய மெல்லுடலிகளைப் போலன்றி இவ் விலங்குகளில் உணவுப் பாதையானது வாய்முதல் மலப்புழை வரை நீண்டுள்ள ஒரு நேரான குழாயாகும். உடலின் முன் முனையில் கீழ்ப்புறமாக

அமைந்த ஒரு நீண்ட துவாரம வாய் எனப்படும். கீட்டோடெர்மாவில் இஃது ஒரு குறுக்குப் பிளவாக (transverse slit)



படம். 7—புரோநியோமீனியா.

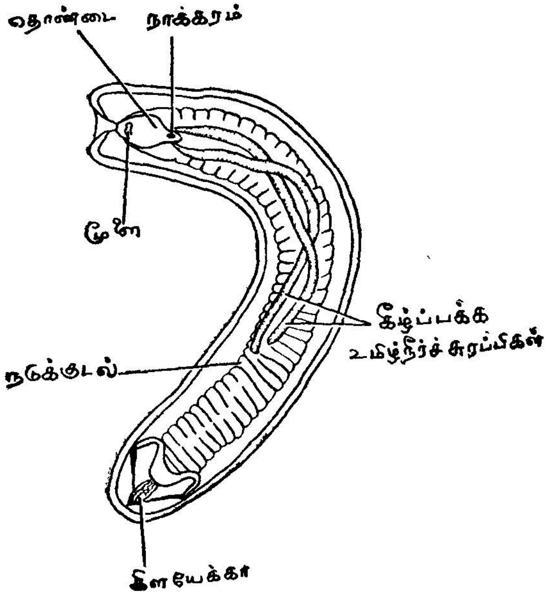
உள்ளது. இதைத் தொடர்ந்து வாய்க்குழி உள்ளது. நியோமீனியாவில் (neomenia) வாய்க்குழியில் நாக்கரம் (radula) உள்ளது. கீட்டோடெர்மாவில் கைட்டினாலான ஒரு பல் இருக்கின்றது. சிலவற்றில் பற்கள் இல்லை.



படம். 8—கீட்டோடெர்மாவின் செரிமான மண்டலத்தின் ஒரு பகுதி.

வாய்க்குழியைத் தொடர்ந்துள்ள தசையாலான தொண்டை தடித்த கியூட்டிக்கிளால் சூழப்பட்டுள்ளது. இதைத் தொடர்ந்துவருகின்ற குட்டையான உணவுக்குழல் (oesophagus) பின்னால் உள்ள உருளை வடிவ இரைப்பையுடன் தொடர்புகொள்கிறது. இரைப்பையுடன் இணைந்து பக்க குடற்பைகள் (lateral caeca) காணப்படுகின்றன. கீட்டோடெர்மாவில் ஒரு பெரிய 'கல்லீரல் கிளை' அல்லது 'கல்லீரல் பை' (hepatic caecum) நடுக்குடலுக்கு கீழாக முன்னோக்கிச் செல்கிறது.

வாய்க்கால் வயிறிகள், ஒரு செல் விலங்குகள் அல்லது பவள இனம் (corals) முதலியவற்றை உண்ணுகின்ற ஊன் உண்ணிகளாகும் (carnivores).



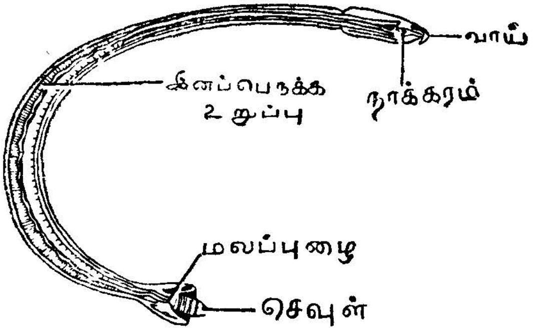
படம் 9—புரோநியோமீனியாவின் கீழ்ப்பக்கமாக அமைந்த நீண்ட உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள்.

சுவாச அமைப்பு

வாய்க்கால் வயிறிகளில் இரண்டு குடும்பங்களில், கிளயோக்காவின் சுவர்களில் சுவாச நீட்சிகள் (respiratory projections) காணப்படுகின்றன. கீட்டோடெர்மாவில் மடிப்புகளைக்கொண்ட இரண்டு செவுள்கள் வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. இச்செவுள்களைச் சூழ்ந்துள்ள நுண்ணிழை எபிதீலியத்தில் (ciliated epithelium) சுரப்பிச் செல்கள் உள்ளன. நியோமீனியாவின் கிளயோக்காவில் சுவாசச் செயலையுடைய, நாற்பதுக்கு மேற்பட்ட, நீள்வாட்ட மடிப்புகள் (longitudinal folds) உள்ளன. இச்செவுள்களைச் சூழ்ந்துள்ள நுண்ணிழை எபிதீலியத்தில் இணைப்புத் திசு, தசை நார்கள், இரத்தச் செல்கள் முதலியவை உள்ளன.

கீட்டோடெர்மாவிலும் நியோமீனியாவிலும் உள்ள செவுள்கள் ஒத்த அமைப்புடைய செவுள்களா என்பதும், இவையிரண்டு

வகையான செவுள்களும் ஏனைய மெல்லுடலிகளின் செவுள்களைப் போன்ற அமைப்புடையயதா என்பதும் சர்ச்சைக்குரியதாகும். காலம்தான் இதற்கு விடையளிக்கவேண்டும்.



படம் 10—கீட்டோடெர்மாவின் நெடுக்குவெட்டுத் தோற்றம்.

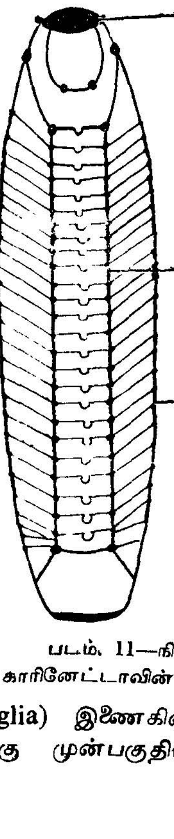
இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

இம் மண்டலம் சரியாக வளர்ச்சியடையவில்லை; திறந்த அமைப்புடையது. உடலின் பின் பகுதியில் பெரிகார்டியத்தால் சூழப்பட்ட ஓர் இதயம் இருக்கின்றது. இதில் ஓர் ஆரிக்கிள் ஒரு வென்ட்ரிகிள் முதலிய அறைகள் உள்ளன. செவுள்கள் உள்ள விலங்குகளில் இரத்தம், இரத்த உடற்குழியிலிருந்து செவுள்களுக்குச் செல்கிறது. இங்கிருந்து இரண்டு 'ஆரிக்குலர் குழாய்கள்' வழியாக வென்ட்ரிகிளையடைகிறது. வென்ட்ரிகிள் சுருங்கும் தன்மையுடையதால் இரத்தத்தை மேற்புறமாக உள்ள இரத்தக் குழிவுக்குள் (blood sinus) செலுத்துகிறது. இதிலிருந்து இரத்தம் உடலுறுப்புச் சூழ்வெளி (perivisceral space) வழியாகச் செவுள்களையடைகிறது. இங்கு ஆக்சிஜனேற்றப்பட்ட இரத்தம் மீண்டும் இதயத்துக்குத் திருப்பியனுப்பப்படுகின்றது. இரத்தத்தில் சிவப்பணுக்களும் ஹீமோகுளோபினும் உள்ளன. செவுள்கள் இல்லாத வாய்க்கால் வயிறிகளில் பாதத்தின் தோலில் உள்ள எபிதீலியத்தில் வாயுமாற்றம் நடைபெறுகிறது.

நரம்பு மண்டலம்

புழுக்கள் போன்ற இவ் விலங்குகளில் நரம்பு மண்டலம் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. தொண்டைக்கு முன்-மேல்புறத்தில் (antero-dorsal side) ஒரு சோடி தலை நரம்புச் செல்திரள்கள் (cerebral ganglia) உள்ளன. இவைகளிலிருந்து இரண்டு சோடி நரம்பு வடங்கள் எழுகின்றன. இவைகளுக்குப் புளூரல் நரம்புவடம்

(pleural nerve cord), பாத நரம்புவடம் (pedal nerve cord) என்று பெயர். பாத நரம்பு வடத்தின் முன்முனையில் (ஒன்றோடொன்று இணைந்த) ஒரு சோடி பாத நரம்புச் செல்திரள்கள் (pedal ganglia) உள்ளன. அதே போல் புளூரல் நரம்புவடங்களின் முனைகளிலும புளூரல் நரம்புச் செல்திரள்கள் (pleural ganglia) உள்ளன. புளூரல் நரம்பு வடங்கள் மலக்குடலுக்கு மேற்புறத்தில் இணைகின்றன. பாதநரம்பு வடங்கள் ஒன்றோடொன்றும், புளூரல் நரம்பு வடங்களுடனும் குறுக்கு நரம்பு நார்களால் (transverse nerve fibres) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தக் குறுக்கு நரம்பு நார்கள் பாத நரம்புகளுடன் இணையுமிடங்களில் நரம்புச் செல்திரள்கள் (ganglia) உள்ளன. [இவ்வாறு வரிசையாக அமைந்த நரம்புச் செல் திரள்களும், குறுக்கு நரம்பு நார்களும் மெட்டாமெரிசம் (metamerism) என்ற தொடர் கண்ட உடலமைப்பைக் குறிப்பதுபோல் தோன்றினும் உறுப்பு மண்டலங்களில் இது தெரியவில்லை.]



படம். 11—நியோமீனியா காரினேட்டாவின் நரம்பு மண்டலம்.

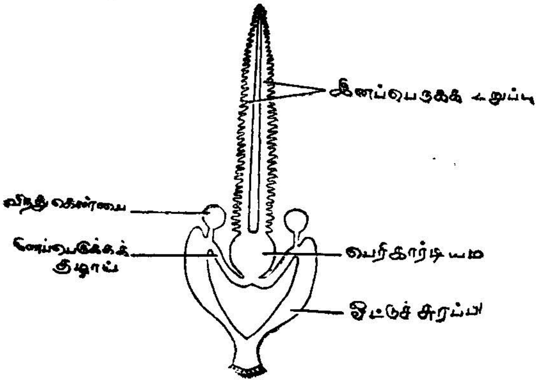
தலை நரம்புச் செல்திரள்களிலிருந்து இரண்டு நரம்பு இணைப்புகள் (connectives) எழுந்து வாய்க்குழி நரம்புச் செல்திரள்களுடன் (buccal ganglia) இணைகின்றன. இவை உணவுக் குழலின் முன்முனைக்கு முன்பகுதியில் உள்ளன; நாக்கரத்தை இயக்குகின்றன.

உணர் உறுப்புகள்

இவ் விலங்குகளின் கண்கள், டெண்டகிள்கள், சமநிலையுறுப்புகள் (statocysts) போன்ற (ஏனைய மெல்லுடலிகளில் காணப்படுகின்ற) உணர்வுறுப்புகள் இல்லை. உடலின் மேல் பகுதியில் கியூட்டிக்கிளால் மூடப்பட்ட பல மேடுகள், வாயைச் சூழ்ந்துள்ள பல தடிப்புகள் (papillae) முதலியவை உணர்வுறுப்புகளாகச் செயற்படுகின்றன.

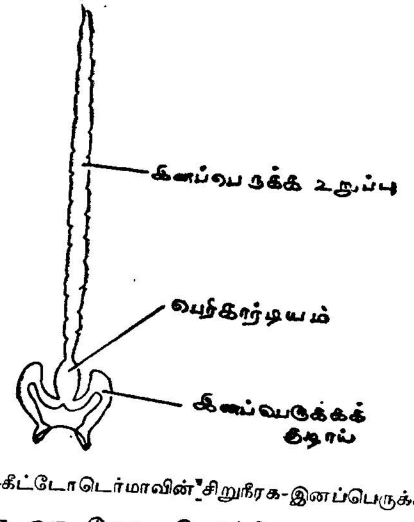
சிறுநீரக–இனப்பெருக்க மண்டலங்கள்

பெரும்பாலான வாய்க்கால் வயிறிகள் இருபாலுடலிகள் (hermophrodites). இவைகளிலுள்ள ஒரு சோடி இனப்பெருக்க உறுப்புகள் (gonads) இனச் செல்களைப் பெரிகார்ரிடியத்தினுள்



படம். 12—நியோமீனியாவின் சிறுநீரக-இனப்பெருக்க மண்டலம்.

கடத்துகின்றன. ஒவ்வோர் இனப்பெருக்க உறுப்பும் ஓர் அண்ட விந்து சுரப்பி (ovo-testis) ஆகும். இவற்றின் நடுச்சுவர் முட்டைகளையும் பக்கச்சுவர் விந்தணுக்களையும் உண்டுபண்ணுகின்றது.

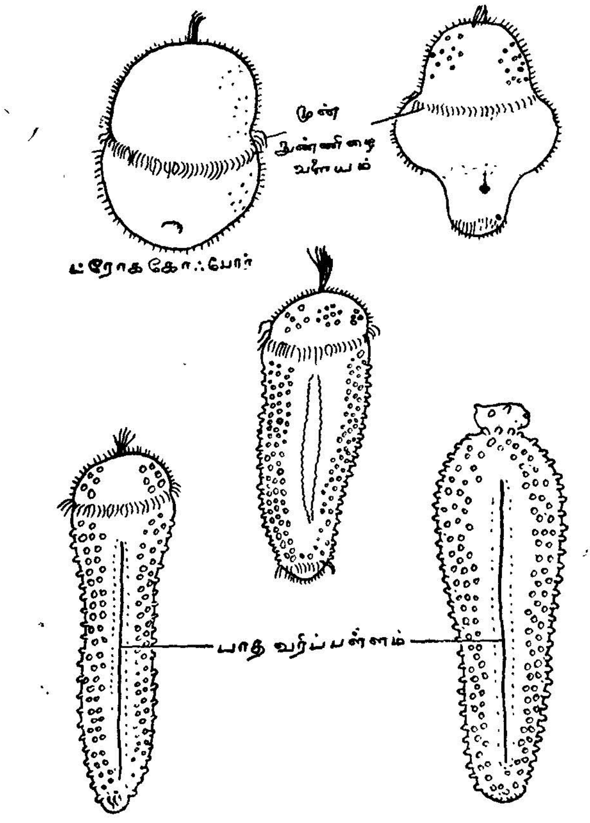


படம். 13—கீட்டோடெர்மாவின் சிறுநீரக-இனப்பெருக்க மண்டலம்.

U–வடிவமுள்ள ஒரு சோடி நெ.ஃப்ரிடியங்களின் உள் முனைகள் பெரிகார்டியத்தினுள் திறக்கின்றன. நெ.ஃப்ரிடியத்தின் அண்மைப் பகுதியில் ஒன்று அல்லது இரண்டு கிளைகள் விந்தணுக்

களைச் சேமிக்கப் பயன்படுகின்றன. பெரும்பாலானவற்றில் நெ.ஃப்ரிடியங்களின் சேய்மைப் பகுதியின் முனைகள் ஒன்றோ டொன்று இணைந்து ஒரு நடுப்பையைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இப் பையின் சுவர்கள் முட்டைக் கூட்டிற்கான பொருட்களைச் சுரக்கின்றன.

கீட்டோடெர்மா ஓர் ஒருபாலுடலி (unisexual animal). இதில் ஒரு மைய இனப்பெருக்க உறுப்பு உள்ளது. நெஃப்ரிடியங்கள் மெல்லுடலிகளின் நெ.ஃப்ரிடியங்களைப் போலவே உள்ளன.



படம் 14—வாய்க்கால் வயிறிகளின் கருவளர்ச்சி.

கரு வளர்ச்சி

வாய்க்கால் வயிறிகளில் அகக்கருவுறுதல் (internal fertilization) நடைபெறுகிறது. கருமுட்டை பிளவுற்று ஒருபடை கருக் கோளம் (blastula) ஆகிறது. ஒரு பக்கம் உட்குழிவதால் இதுவே

இருபடைக் கருக்கோளம் (gastrula) ஆகிறது. இஃது ஒரு ட்ரோக் கோஃபோர் லார்வா (trochophore larva) ஆகிறது. இதன் முன் முனையில் ஓர் உச்சி நுண்ணிழைக் கற்றை (apical tuft) காணப் படுகின்றது. உடலின் நடுப்பகுதியைச் சுற்றி ஒரு நுண்ணிழை வளையம் உள்ளது. பின்முனையில் ஒரு பின் நுண்ணிழை வளையம் (telotrach) காணப்படுகின்றது. உடல் நீள்வதால் இந்த லார்வா புழுப்போன்ற அமைப்பைப் பெறுகிறது. நுண்ணிழை வளையங் கள் உதிர்ந்து விடுகின்றன. கீழ்ப்புறத்தில் பாத வரிப்பள்ளம் (pedal groove) தோன்றுகிறது. இந்த ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா வில் நெஃப்ரிடியங்கள் இல்லையாதலால் வளைத்தசையுடலிகளின் ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வாவிலிருந்து வேறுபட்டதாகின்றது.

வாய்க்கால் வயிறிகளின் வகைபாடு

வாய்க்கால் வயிறிகள் இரண்டு வரிசைகளாக (orders) பிரிக் கப்பட்டுள்ளன. அவை நியோமினுய்டியா (neomenoidea), கீட்டோ டெர்மட்டாய்டியா (chaeto dermatoidea) என்பவையாகும்.

வரிசை 1. நியோமினுய்டியா

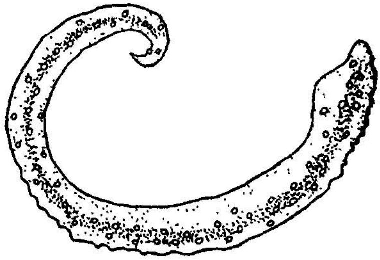
இதில் வருகின்ற விலங்குகளில் கீழ்ப்புறத்தில் பாதவரிப் பள்ளம் காணப்படுகிறது. இவ் வரிசையில் கீழ்க்கண்டுள்ள மூன்று குடும்பங்கள் உள்ளன.

குடும்பம் 1. லெப்பிடோமினிடே (Lepidominidae): இவ் விலங்கு களின் கியூட்டிகிள் மெல்லியதாகவும் மேல்தோல் தடிப்புகள் (epidermal papillae) அற்றும் உள்ளது. செதில் போன்ற முட்கள் உள்ளன. செவுள் மடிப்பு (gill fold) இல்லை. எ. கா-லெப்பிடோ மீனியா (Lepidomenia), நெமட்டோமீனியா (Nematomenia), நோட்டோமீனியா (Notomenia), ஜிம்னோமீனியா (Gymnomenia) முதலியன.

குடும்பம் 2. நியோமினிடே (Neominidae): செவுள் மடிப்புள்ள எல்லா வாய்க்கால் வயிறிகளும் இக் குடும்பத்தின் கீழ்வருகின்றன. கியூட்டிக்கிள் மெல்லியதாகவோ அல்லது தடித்தோ இருக்கும். முட்கள் உள்ளன. பாதவரிப் பள்ளத்தில் மடிப்புகள் உள்ளன. எ. கா-நியோமீனியா (Neomenia), பாராநியோமீனியா (Paraneo-menia), பாக்கிமீனியா (Pachymenia), மைக்ரோமீனியா (Micromenia) முதலியவையாகும்.

குடும்பம் 3. புரோநியோமினிடே (Proneominidae): இதன் கீழ் வருகின்ற விலங்குகள் அனைத்திலும் செவுள் மடிப்புகள் இல்லை. கியூட்டிக்கிள் தடித்தது. மேற்தோல் தடிப்புகள்

(epidermal papillae) உள்ளன. பாதவரிப்பள்ளம் மடிப்புகளுடன் உள்ளது. எ. கா-புரோநியோமீனியா (Proneomenia), டைனோ மீனியா (Dinomenia), என்ட்டோமீனியா (Entomenia), எபிமீனியா (Epimenia) முதலியவையாகும்.



படம் 15—எபிமீனியா.

வரிசை 2. கீட்டோடெர்மட்டாய்டியா

இதில் கீட்டோடெர்மட்டிடே (chaetodermatidae) என்ற ஒரே குடும்பம்தான் உள்ளது. இதில் வருகின்ற விலங்குகளுக்குப் பாத வரிப்பள்ளம் உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் முதலியவை இல்லை. கீட்டோ டெர்மா (Chaetoderma) என்ற விலங்குதான் மிகவும் நீளமானது. இதன் நாக்கரத்தில் ஒரு பெரிய கூம்பு வடிவப் பல் உள்ளது. கீட்டோடெர்மா நிட்டிடுலம் (Chaetoderma nitidulum) என்ற வாய்க் கால் வயிறிதான் முதன் முதலில் கண்டு பிடிக்கப்பட்டதாகும்.

வாழுமிடம்

வாய்க்கால் வயிறிகள் 18 முதல் 4,000 மீட்டர் வரை ஆழ முள்ள கடலில் வாழ்கின்ற விலங்குகளாகும். கீட்டோடெர்மா போன்றவைத் தாங்களே அமைத்துக்கொண்ட வளைகளில் வாழ் கின்றன. அவை பொதுவாக, செங்குத்தாக இருக்கும். முன் முனை கீழ்ப்பகுதியிலும் விரிந்த செவுள்கள் வளையின் துவாரத் திலும் இருக்கும். இவை வளைகளில் அசைவற்று இருக்கும் சுறு சுறுப்பற்ற விலங்குகள். நியோமீனியா போன்றவை வளை தோண்டுவதில்லை. பவள இனம் போன்ற மற்ற விலங்குகளைச் சுற்றிக்கொண்டிருக்கும்.

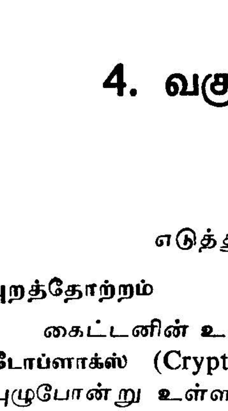
4. வகுப்பு 2: பல தகடுடைய மெல்லுடலிகள்

(Polyplacophora)

எடுத்துக்காட்டு: கைட்டன் (Chiton)

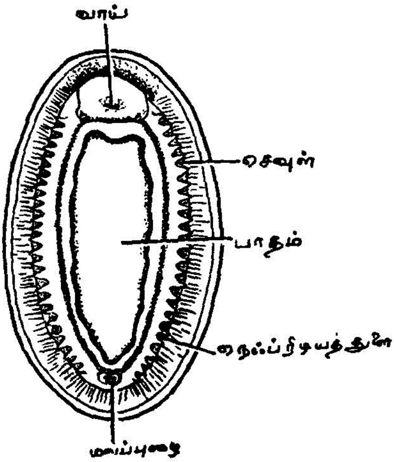
புறத்தோற்றம்

கைட்டனின் உடல் மேல்-கீழ் தட்டையாக உள்ளது. (கிரிப் டோப்ளாக்ஸ் (Cryptoplax) போன்றவைகளில் உடல் நீண்டு புழுபோன்று உள்ளது). உடலின் மேற்பகுதி குவிந்தும் கீழ்ப் பகுதி தட்டையாகவும் காணப்படுகின்றது. தட்டையான கீழ்ப் பகுதியில் அகன்ற பாதம் (foot) இருக்கின்றது. இந்த அகன்ற பாதம் விலங்கு நகர்வதற்குத் துணை புரிவதோடு, தேவை ஏற்படும்போது ஒட்டுறுப்பாகச் செயற்பட்டுப் பாறைகளை நன்கு பற்றிக்கொள்ளவும் துணை செய்கிறது. இவ் விலங்கில் தலை தனியாக அமையவில்லை. கண்கள், டென்டகிள்கள் போன்ற உணர்வுறுப்புகள் இல்லை. உடலின் மேற்புறம் முழுவதும் மேன்டில் உறையால் மூடப்பட்டுள்ளது; அதன் ஓரத்தில் சரியாக வளராத ஒரு மேன்டில் மடிப்பாக நீண்டுள்ளது. இம் மடிப்பின் கீழ்ப்பகுதியில் ஓர் ஆழமற்ற மேன்டில் வரிப்பள்ளம் (mantle-groove) இருக்கின்றது. இப் பள்ளத்தின் தளத்தில் வரிசையான இரு சீப்பமைப்புடைய (bipectinate) செவுள்கள் உள்ளன.



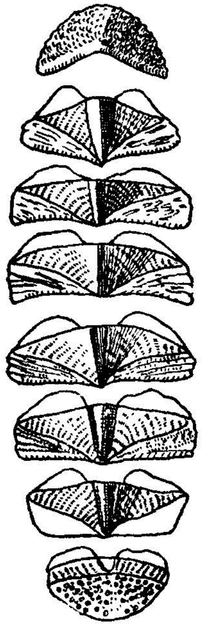
படம் 16—கைட்டன்-மேல் புறத்தோற்றம்.

வாய் உடலின் முன்புறத்திலும் மலப்புழை உடலின் பின்புறத்திலும் உள்ளன. மலப்புழைக்கு முன்னால், மேன்டில் வரிப் பள்ளத்தில், ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு சிறு நீரகத் துளை (renal aperture) உள்ளது. சிறுநீரகத் துளைக்கு முன்னால் இனப்



படம் 17—கைட்டன்—கீழ்ப்புறத்தோற்றம்.

பெருக்கத்துளை (generative opening) இருக்கின்றது. மேண்டிலின் மேற்புறத்திலும், மேண்டில் உறையில் பொதிந்தும் எட்டுத் தகடுகள் (valves) உள்ளன. இத் தகடுகள் ஒன்றோடொன்று தொடுவதில்லை; எனினும்பல விலங்குகளில் ஒரு தகட்டின் முன்முனை அதற்கு முன்னுல் உள்ள தகட்டின் பின்முனையின் மேல் அமைந்துள்ளது. ஏனைய ஆறு தகடுகளும் நீண்ட சதுர வடிவில் உள்ளன.



படம் 18—கைட்டன்-தகடுகள்.

ஒவ்வொரு தகடும் சுண்ணப் பொருளாலான இரண்டு அடுக்குகளாலானது. மேல் அடுக்கில் பல குழாய்கள் இருக்கின்றன. இதன் மேற்பகுதி பறவையின் அலகுபோன்றோ அல்லது படகு போன்றோ இருக்கும். தகட்டின் கீழ் அடுக்கு மிக இருக்கமான பொருளாலானது. சில கைட்டன்களில் இவ்வடுக்கு முன்னுல்நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இது பக்கவாட்டிலும் நீட்டிக்கொண்டிருப்பதால் மேண்டில் உறையில் செருகிக் கொள்ள முடிகிறது.

மேன்டில் உறையில் செருகியுள்ள இத் தகடுகள் அவ் வுறை யால் சுரக்கப்பட்டவையாகும். இத் தகடுகளின் ஓரங்களில் சுண்ணும்பு பொருளாலான முட்கள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன.

மேன்டில் குழி

இதற்கு மேன்டில் வரிப்பள்ளம் என்று பெயர். இது விலங் கின் பாதத்தைச் சுற்றி ஒரு குழிபோன்று அமைந்துள்ளது. முன் பகுதியில் வாய்க்குழி இருப்பதால் இது குறைக்கப்பட்டுள்ளது. பின்புறத்தில் மலப்புழை மேன்டில் குழியில் திறக்கின்றது. இரு மருங்கிலும் கணக்கற்ற செவுள்கள் காணப்படுகின்றன. விலங்கு வளர வளர செவுள்களின் எண்ணிக்கை மிகுதியாகும். இவை சுவாச உறுப்புகள். ஆஸ்ஃப்ரேடியங்கள் மேன்டில் குழியின் பின்பகுதியில் காணப்படுகின்றன.

செவுள்களும் சுவாசித்தலும்

ஒவ்வொரு செவுளும் மேன்டில் உறையின் மேற்பகுதியி லிருந்து தொங்கிக்கொண்டிருக்கும் ஓர் அச்சைப் (axis) பெற் றுள்ளது. அச்சின் உள் ஓரத்துக்குள் ஓர் உட்செல் சுவாச இரத்தக்குழாய் (afferent branchial vessel) ஆக்சிஜனேற்றம் பெறு வதற்காக இரத்தத்தைக் கொண்டுவருகிறது. செவுளின் வெளி ஓரத்தில் உள்ள வெளிச்செல் சுவாச இரத்தக்குழாய் (efferent branchial vessel) ஆக்சிஜனேற்றப்பட்ட இரத்தத்தைச் செவுளி லிருந்து எடுத்துச்செல்கிறது. இவ் விரத்தக் குழாய்களுக்கருகில் உள்ள ஒரு கற்றை நெடுக்குத் தசை நார்களின் துணையால் செவுள் களைச் சுருக்கவும் ஒரு பக்கத்திற்கு அசைக்கவும் முடிகிறது.

கைட்டனில் உள்ள செவுள்கள் குட்டையாகவும் அகன்றும் காணப்படுகின்றன. அடிப்படை அமைப்பில் இவை ஹலியோட் டிஸ் போன்ற தலைக்காலியின் செவுள் போன்றுள்ளன.

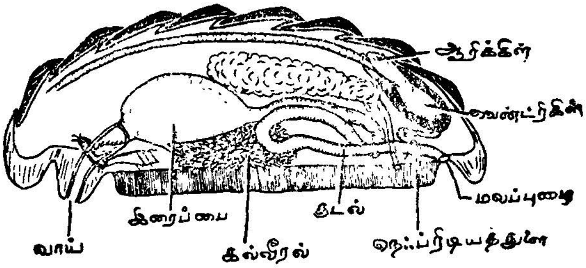
பாதமும் இடப் பெயர்ச்சியும்

பாதம் அகன்று, ஒழுங்கற்ற அமைப்பையுடைய பாறை களின் பரப்பில் மிக விரைவாக முன்னேறிச் செல்வதற்கேற்ப அமைந்துள்ளது. இது பாறையை நன்குகப் பற்றிக்கொள்வதால் அலைகளின் வேகத்தில் விலங்கு அடித்துச் செல்லப்படாமல் இருக்கிறது.

உடற்குழி

இஃது அகன்ற ஒரு குழியாகவும் மூன்று தனித்தனிப் பகுதி யாகவும் உள்ளது. மேற்புறத்தில் அமைந்த பெரிகார்டியக் குழி (Pericardial cavity), இனப்பெருக்க உறுப்புகளிலுள்ள பகுதி,

ஏனைய உறுப்புகளை உள்ளடக்கிய பொதுவான உடற்குழி (General body cavity) ஆகிய மூன்றும் உடற்குழியின் பகுதி களாகும்.



படம் 19—கைட்டன்-நெடுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

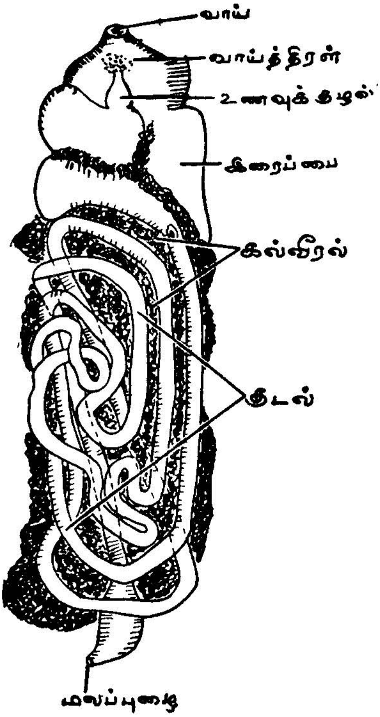
செரிமான மண்டலம்

முன்புறத்தின் கீழ்ப்பகுதியில், நடுவில் ஒரு வட்டமான வாய் இருக்கின்றது. இது வாய்க்குழியினுட் செல்கிறது. வாய்க்குழி யின் உட்சுவரில் கியூட்டிக்களாலான பல பற்கள் இருக்கின்றன. தாடைகள் இல்லை. வாய்க்குழியின் மேற்புறமாக இரண்டு வாய்க்குழிச் சுரப்பிகள் (buccal glands) இணைந்துள்ளன. வாய்க்குழியின் பின் சுவரிலிருந்து ஒரு மழுங்கலான கீழ் நாக்கரப்பை (Sub-radular pouch) உள்ளது.

பின்-மேற்புறத்தில் (Postero-dorally) வாய்க்குழியானது மேலே உணவுக்குழலுடனும் கீழே நாக்கரப்பை (Radular sac) யுடனும் தொடர்புகொள்கிறது. நாக்கரப்பை உணவுக்குழலின் கீழ்ப்புறத்தில் உள்ள ஓர் உருளைவடிவக் குழாயாகும். இதனுள் நாக்கரம் (Radula) இருக்கின்றது. நாக்கரத்தில் ஒரு நாக்கரச் சவ்வும் (Radular membrane), அதில் குறுக்காக அமைந்த பற் களின் வரிசைகளும் உள்ளன. ஒவ்வொரு வரிசையிலும் 17 பற்கள் உள்ளன.

உணவுக்குழலின் உட்பகுதி நுண்ணிழை எபிதீலியத்தால் சூழப்பட்டுள்ளது. இது நீள்மடிப்புகளாக அமைந்துள்ளது. இந்த எபிதீலியத்துக்கு வெளிப்புறத்தில், வளையத்தசை (circular muscle), நெடுக்குத் தசை (longitudinal muscle) ஆகியவைகளுடன் கூடிய இணைப்புத் திசு காணப்படுகிறது. இதற்கு அடுத்தப்பகுதி இரைப்பையாகும்.

இரைப்பைப் பலவித தோற்ற அமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளது. இதன் உட்சுவர் உயரமான உருளைவடிவ செல்களால் ஆக்கப் பட்டுள்ளது. இந்த எபிதீலியத்தின்கீழ் தசை நார்களையுடைய இணைப்புத் திசு காணப்படுகிறது. இரைப்பையுடன் 'கல்லீரல்' என்ற சுரப்பி இருக்கின்றது. உண்மையில் இது இரண்டு சுரப்பிகளாலானது. இச் சுரப்பிகள் அகன்று விரிந்த பிரிவுகளையுடையவையாகும். குடல்களுக்கிடையேயுள்ள இடைவெளிகளை அடைத்துக் கொண்டும் இருக்கின்றன. இளம் விலங்குகளில் இச் சுரப்பிகள் இரண்டும் ஒரே அளவுள்ளவையாகவும் சமச் சீருடையனவாகவும் இருப்ப தாகச் சொல்லப்படுகிறது. ஆனால், முதிர்ந்த கைட்டனில் அவை மாறுபட்ட அளவுடை யவையாக உள்ளன. சிறிய வலது சுரப்பி இரைப்பையின் பகுதியில் உள்ள பள்ளங் களில் உள்ளது. பெரிய இடது சுரப்பியானது குடல் முழுவ தும் பரவியுள்ளது. இவ்விரு சுரப்பிகளும், இரைப்பை குட லுடன் இணையுமிடத்தில், தனித்தனி துவாரத்தின் மூலம் திறக்கின்றன.



படம் 20—கைட்டன்-செரிமான மண்டலம்.

இரைப்பையைத் தொடர்ந்து வருகின்ற குடல் முன்னும் பின்னும் வளைந்து சுருண்டுள்ளது. இது கைட்டனின் உடல் நீளத்தைப்போல் சுமார் நான்கு மடங்கு உள்ளது. உற்று நோக்குங்கால் குடலின் முன்பகுதியும் பின்பகுதியும் வேறு பட்டவையாகவும், ஒரு சிறிய வால்வினால் பிரிக்கப்பட்டும் உள்ளன. முன்பகுதியின் உள்ளமைப்பு இரைப்பையின் அமைப் பைப் போன்றுள்ளது. பின்பகுதியின் உட்பகுதியில் உயரமான நுண்ணிழைச் செல்கள் உள்ளன. இவைகளுக்கிடையேயுள்ள சுரப்பிச் செல்கள் கோழைத்திரவம் போன்ற ஒரு பொருளைச் சுரக்கின்றன.

குடலைத் தொடர்ந்து பின்குடல் அல்லது மலக்குடல் உள்ளது; குடலிலிருந்து தெளிவாகப் பிரித்தறிய முடியாத நிலையில் உள்ளது. எனினும், உள்ளமைப்பில் இது செரிமான மண்டலத்தின் ஏனைய பகுதிகளிலிருந்து வேறுபட்டதாக இருக்கின்றது. இதன் கடைசிப் பகுதியில் மலப்புழை (anus) இருக்கின்றது. மலப்புழையில் சுருக்குத் தசை (sphineter muscle) இருக்கின்றது.

இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

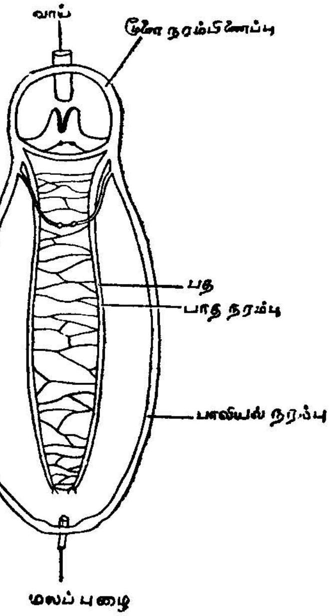
உடலின் பின்பகுதியில் கடைசி இரண்டு தகடுகளுக்குக் கீழ் ஒரு பெரிய பெரிகார்டியம் (pericardium) இருக்கின்றது. இதனுள், நடுவிலுள்ள ஒரு வென்ட்ரிகிளையும், பக்கங்களிலுள்ள இரண்டு ஆரிக்கிள்களையுமுடைய ஓர் இதயம் உள்ளது. செவுள்களிலிருந்து, இரத்தமானது இரண்டு ஆரிக்கிள்களால் சேகரிக்கப்பட்டு வென்ட்ரிகிளினுள் செலுத்தப்படுகிறது. ஆரிக்கிள்கள் வென்ட்ரிகிளுடன் இணையுமிடத்தில் வால்வுகள் உள்ளன.

இடது, வலது ஆரிக்கிள்கள், வென்ட்ரிகிளிக்குப் பின்னால் ஒன்றோடொன்று இணைகின்றன. வென்ட்ரிகிளில் உள்ள இரத்தம் அதன் முன்பகுதியில் உள்ள மூலத்தமனியினுள் (aorta) செலுத்தப்படுகின்றது.

நரம்பு மண்டலம்

நரம்பு மண்டலத்தில் நரம்பு செல்திரள்கள் (ganglia) தனியே இல்லை; அவை நரம்புகளுடன் ஒன்றறக் கலந்துவிட்டன. நரம்பு மண்டலத்தில் உணவுக்குழல் சூழ் நரம்புவளையமும் (circumoesophageal nerve ring) இரண்டு சோடி நரம்பு வடங்களும் உள்ளன. உணவுக்குழல் சூழ் நரம்பு வளையத்தின் மேல்பாகம் மூளைப்பகுதி (Cerebral portion) எனப்படும். இதில் நரம்புச் செல்திரள்கள் இல்லை. இதிலிருந்து அருகிலுள்ள பாகங்களுக்கு நரம்புகள் செல்கின்றன. ஒவ்வொரு மருங்கிலும் ஒரு புளூரல் நரம்பு (Pleural nerve), ஒரு பாத நரம்பு (Pedal nerve), ஆகியவை எழுந்து பின்னோக்கிச் செல்கின்றன. இந் நரம்புகள் பிரிந்த பின்னர் இவ் வளையம் கீழ்நோக்கிச் சென்று கீழ் நரம்புச் சேர்க்கை (ventral commissure) ஆகிறது. இதிலிருந்து வாய்க்குழி நரம்பிணைப்பும் (buccal connective) நாக்கரக்கீழ் நரம்பிணைப்பும் (sub-radular connective) எழுகின்றன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள வாய்க்குழி நரம்பிணைப்புப் பின்னோக்கிச்சென்று, பிறகு வாய்க்குழிக்கு மேலாகச் சென்று வாய்க்குழிச் சுரப்பிகளுக்கருகில் உள்ள வாய்க்குழி நரம்புச் செல்திரள்களுடன் (buccal ganglia) இணைகிறது.

இரண்டு வாய்க்குழி நரம்புச்செல்திரள்களும் வாய்க்குழி மேல் நரம்புச் சேர்க்கையால் (dorsal buccal commissure) இணைக்கப் பட்டுள்ளன. இவ் விரண்டு வாய்க்குழி நரம்பு செல்திரள்களும் வாய்க்குழி கீழ்நரம்புச் சேர்க்கையால் (ventral buccal commissure) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இதிலிருந்து நரம்புகள் நாக்கரப்பைக்குச் (radular pouch) செல்கின்றன.



படம் 21—கைட்டன்-நரம்பு மண்டலம்.

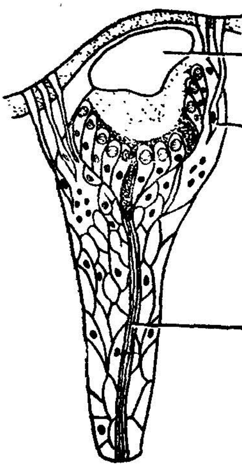
கீழ் நரம்புசேர்க்கையிலிருந்து வாய்க்குழி நரம்பிணைப்பு எழுமிடத்திற்கருகிலிருந்து பக்கத்திற் கொன்ருக இரண்டு நாக்கரக் கீழ் நரம்பிணைப்புகள் (sub-radular connectives) எழுகின்றன. இவை கீழே நாக்கரப்பையின் பின்பகுதிவரைச் சென்று பிறகு ஒவ்வொன்றும் ஒரு நாக்கரக்கீழ் நரம்புச் செல்திரளுடன் (sub-radular ganglion) இணைகிறது.

புளூரல் நரம்புகளிலிருந்து செவுள்கள், மேன்டில் முதலிய பாகங்களுக்கு நரம்புகள் செல்கின்றன. உடலின் பின்முனையில் இவைகள் இணைந்து மலக்குடல் மேல் நரம்புச் சேர்க்கை (Suprarectal commissure) ஆகிறது. பாத நரம்புகள் பாதத்தின் நடுவில் பொதிந்து பின்னேக்கிச் செல்கின்றன. இவை ஆங்காங்கே பாத நரம்புச் சேர்க்கைகளால் (Pedal commissures) ஒன்ருேடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளின் இரு பக்கங்களிலிருந்து நரம்புகள் பாதத்திற்குச் செல்கின்றன. பாத நரம்புகளையும் புளூரல் நரம்புகளையும் இணைக்கின்ற பாத-பக்க நரம்புச் சேர்க்கைகளும் (Pedo-lateral commissures) உள்ளன. பின்முனையில் பாத நரம்புகள் புளூரல் நரம்புகளுடன் இணைவதில்லை.

உணர்வுறுப்புகள்

வாயின் இருபக்கங்களிலும் ஒரு சோடி குட்டையான கீழுதட்டுப் பால்ப்புகள் (Labial palps) இருக்கின்றன. வாய்க்குழியில் கிண்ணம் போன்ற சுவை உணர்வுறுப்புகள் (gustatory organs)

உள்ளன. நாக்கரத்தாங்கியின் (odontophore) முன் புறத்தில் நரம்பு முனைகளையுடைய எபிதீலிய செல்களின் தடிப்பு ஒன்றுள்ளது. இதற்கு நாக்கரக்கீழ் உறுப்புகள் (sub-radular organ) என்று பெயர்:



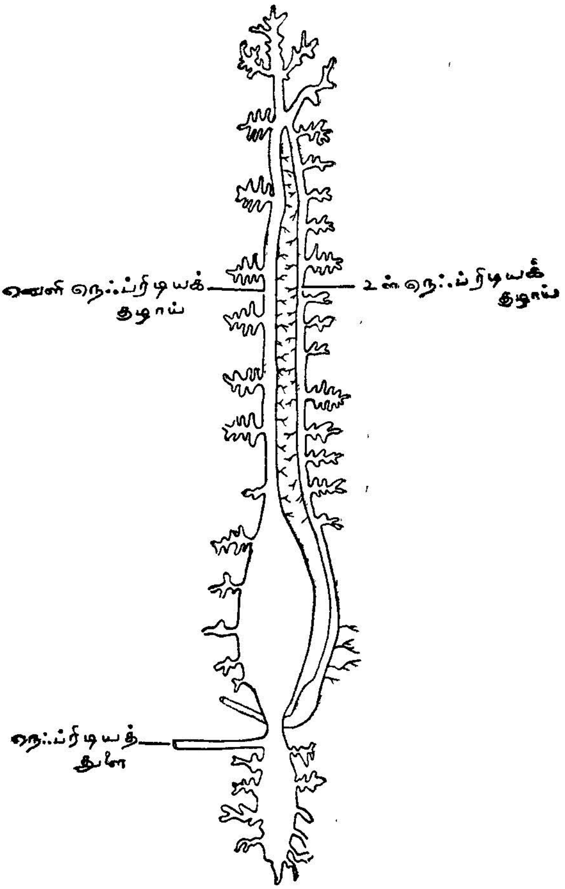
படம் 22—கைட்டன்-பெரு நுண்கண் (உணர்வுறுப்பு).

தகடுகளின் மேல் அடுக்கில் காணப்படுகின்ற குழாய்களில் நுண்ணிய நரம்பு வடங்கள் உள்ளன. இவைகளின் நுனிகளில் பெரு நுண்கண்கள் (Megalaesthetes), சிறு நுண்கண்கள் (Micro-esthetes) என்ற சிறப்பான இருவகை உணர்வுறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவைகளில் பெரு நுண்கண்கள் மாறுபாடுற்றுக் கண்களின் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. இவ் வுறுப்புகளின் மெல்லிய எபிதீலியம் விழிவெண்படலமாக (cornea) மாறியுள்ளது. இதன் கீழ் ஒரு விழிலென்ஸ் (lens) காணப்படுகிறது. லென்சுக்குக் கீழ் உள்ள கிண்ண வடிவில் அமைந்த எபிதீலிய செல்களுக்கும் விழி லென்சுக்குமிடையே ஒரு நார்ப்பகுதி உள்ளது. இதில் பின் கண்ரசம் (vitreous body) இருக்கின்றது. கிண்ண வடிவில் அமைந்த எபிதீலிய செல்களுக்கிடையில் விழித்திரை செல்கள் (retinal cells) காணப்படுகின்றன. சில விலங்குகளில் (கைட்டன்களில்) விழி லென்ஸ் காணப்படுவதில்லை.

கழிவுநீக்க மண்டலம்

கைட்டனின் உடலில் கீழ்ப்புறமாகவும் (ventral) மருங்கிலும் (lateral) அமைந்த ஒரு சோடி நெஃப்ரிடியங்கள் (Nephridia) இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு நெஃப்ரிடியமும் பெரிகார்டியத்தின் முன்

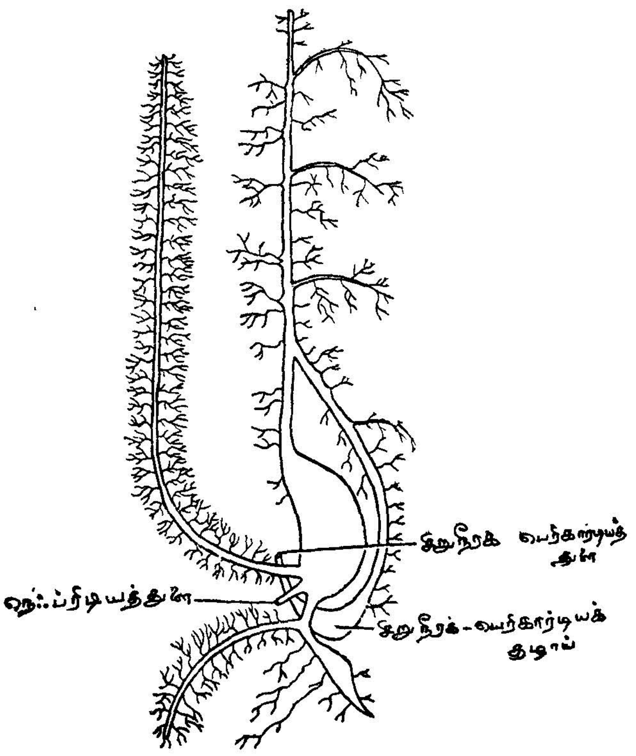
பக்க மூலையிலிருந்து (antero-lateral corner) ஆரம்பிக்கின்றது. இம் முனையில் சிறுநீரக-பெரிகார்டியத் துளை (Reno-pericardial aperture) என்ற ஒரு துளையுள்ளது. இத் துளையிலிருந்து சிறுநீரக-பெரிகார்டியக் குழாய் (Reno-pericardial canal) என்ற சிறிய குழாய் உள்நோக்கிச் செல்கிறது. இக் குழாயின் உட்



படம் 23—கைட்டன்-நெஃப்ரிடியம்.

பகுதியில் நுண்ணிழைகளையுடைய தூண் எபிதீலியச் செல்கள் இருக்கின்றன. பொதுவாகச் சிறுநீரக-பெரிகார்டியக் குழாய் அருகிலமைந்த, பல கிளைகளையுடைய பெரிய நெஃப்ரிடியக் குழாயுடன் இணைகிறது. பெரும்பாலான கைட்டன்களில் சிறுநீரக-பெரிகார்டியக் குழாய் உடனே பெரிய நெஃப்ரிடியக் குழாயுடன்

இணைவதில்லை. மாருக, அது பெரிய (வெளி) குழாய்க்கருகில் உள்குழாயாக (inner canal) முன்னேக்கிச் சென்று பிறகு அதனுடன் சேருகிறது. சில நேரங்களில் உள்குழாய் வெளிக்குழாயுடன் முனைவரை முன்னேக்கிச் செல்கிறது. உள்குழாய் மேலும் மேலும் கிளைத்து வெளிக்குழாயைப் போலாகிறது. வெளிக்குழாயானது சிறுநீரக-பெரிகார்டியத் துளைக்கருகில் ஒரு நெஃப்ரிடியத்துளை (Nephridiopore) மூலம் வெளியே திறக்கின்றது.

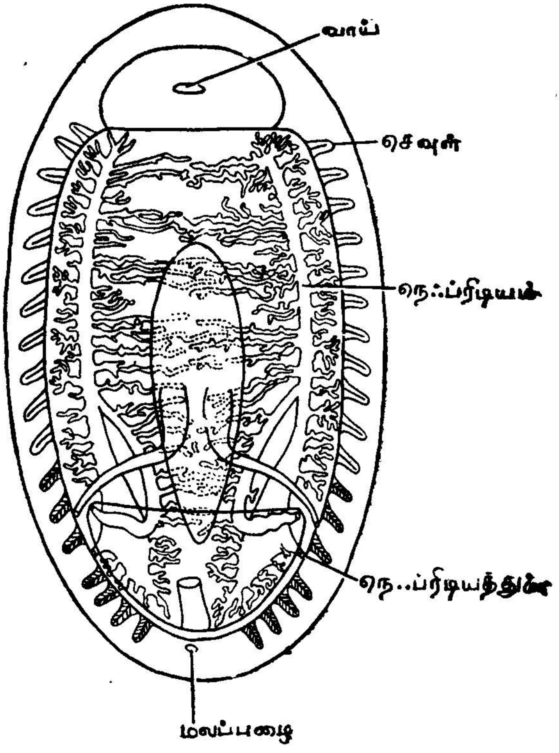


படம் 24—அக்காந்தோகைட்டன்-நெஃப்ரிடியம்.

இது மலப்புழைக்கும் (anus) இனப்பெருக்கப் புழைக்கும் (genital apertune) இடையில் உள்ளது. வெளிக்குழாய் நெஃப்ரிடியத் துளையின் மூலம் திறப்பதற்குச் சற்றுமுன் ஒரு பை போன்று விரிவடைகிறது. பெரும்பாலான கைட்டன்களில் நெஃப்ரிடியத்துளை கடைசிச் செவுளுக்குச் சற்று முன்னுல் அமைந்துள்ளது.

இனப்பெருக்க மண்டலம்

கைட்டன்கள் தனிப்பாலுடலிகள் (dioecious). புறத் தோற்றத்திலிருந்து பால் வேறுபாட்டினை அறிய முடியாது. இனப்பெருக்க உறுப்பு (gonad) உடற்குழியின் மேற்பகுதியில் பெரிகார்டியத்திற்குச் சற்று முன்பாக அமைந்துள்ளது. இது மூன்றுவது தகட்டிலிருந்து ஆருவது தகடுவரை நீண்டுள்ளது. மேற்பகுதியில் உடற்சுவரின் உட்பகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இனப்பெருக்க உறுப்பு (விந்து சுரப்பியாக இருப்



படம் 25—கைட்டன்-இனப்பெருக்க-கழிவுநீக்க மண்டலங்கள்.

பினும், அண்டச்சுரப்பியாக இருப்பினும்) பல மடிப்புகளையுடையதாக இருக்கின்றது. இதன் பின்புறத்தில் மேற்பகுதியிலிருந்து பக்கத்திற்கொன்றாக ஒரு சோடி இனப்பெருக்கக் குழாய்கள் (gonoducts) எழுகின்றன. இவை பெரிகார்டியத்தின் முன் பகுதியுடன் சென்று பிறகு பக்கவாட்டில் வளைந்து மேன்டில் வரிப் பள்ளத்தில் இனப்பெருக்கத்துளைகள் மூலம் திறக்கின்றன.

இனப்பெருக்கத் துளைகள் நெ.ஃப்ரிடியத் துளைகளுக்கு முன்னால் உள்ளன. இவ்விரண்டு துளைகளுக்குமிடையில் ஒன்று அல்லது இரண்டு செவுள்கள் காணப்படுகின்றன.

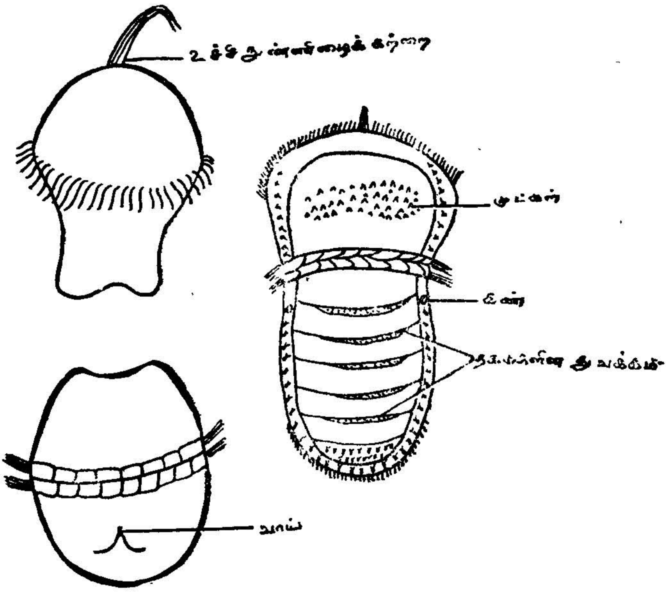
கைட்டன்களில் கலவியுறுப்புகள் (copulatory organs) ஏதுமில்லை. இனச்செல்கள் (அண்டம் விந்தணு முதலியன) மேன்டில் வரிப்பள்ளத்தில் சிந்தப்படுகின்றன. ஒரே நேரத்தில் ஒன்று அல்லது இரண்டு முட்டைகள் இடப்படும். கோழைப் பொருளால் இவை ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. சில வகைக் கைட்டன்கள் ஒரு நொடிக்கு ஒன்று அல்லது இரண்டு முட்டைகள் வீதம் 15 நிமிடங்களுக்கு முட்டையிடும். முட்டைகள் மேன்டில் வரிப்பள்ளத்தில் கருவுறப்படுகின்றன.

பெரும்பாலான கைட்டன்கள் முட்டைகளைத் தங்களுடைய மேன்டில் வரிப்பள்ளத்திலேயே வைத்துக்கொள்கின்றன. சிலவற்றில் முட்டைகளிலிருந்து வெளிவந்த குஞ்சுகளின் எண்ணிக்கை மிகுதியாக இருந்ததன் காரணமாகத் தாய்க் கைட்டனின் செவுள்கள் யாவும் மறைக்கப்பட்டுள்ளன.

கருவளர்ச்சி

கருவுற்ற முட்டைப் பிளவுறுகிறது. பிளவிப் பெருகள் முறையில் (cleavage) இது முதலில் இரண்டாகப் பிரிகிறது. பிறகு இவை ஒவ்வொன்றும் இரண்டு முறைப் பிரிவதால் 8 செல்கள் உண்டாகின்றன. இதில் மேல் முனையான கருமுனையில் (Animal pole) உள்ள செல்கள் நான்கும் சிறிய செல்களாகவும் (micromeres), கீழ்ப்பகுதியான ஊட்டமுனையில் (vegetal pole) உள்ள செல்கள் பெரிய செல்களாகவும் (macromeres) காணப்படுகின்றன. [சிறிய செல்கள் எக்டோடெர்ம் (Ectoderm) என்ற வெளித்தோல் அடுக்காகவும் பெரிய செல்கள் எண்டோடெர்ம் (Endoderm) என்ற உள்தோலடுக்கு, மீசோடெர்ம் (Mesoderm) என்ற நடுத்தோலடுக்கு ஆகியவைகளாகவும் வளர்ச்சியடைகின்றன.] இச் செல்களின் நடுவில் ஒரு குழி தோன்றுகிறது. இவை யாவும் தட்டையான ஓர் ஒரு படைகருக் கோளத்தை (blastula) உண்டாக்குகின்றன. இதன் நடுவில் உள்ள குழி ஒரு படைகருக்கோளக்குழி (blastocoel) எனப்படும். இதன் ஊட்ட முனையில் உள்ள பெரிய செல்கள் உட்குழிவதால் (invagination) ஓர் இருபடைகருக்கோளம் (gastrula) தோன்றுகிறது. இதனால் தோன்றிய குழிக்கு மூலக்குடல் (archenteron) என்றும், இதன் திறந்த பகுதிக்கு மூலக்குடல்துளை (blastopore) என்றும் பெயர். இருபடைகருக்கோள் தனது நீண்ட அச்சில் நீட்சியடைகிறது.

இந்த லார்வாவின் எக்டோடெர்ம் செல்கள் மென்மேலும் வளர்ச்சியடைவதால் மூலக்குடல்துளை பின்பகுதியிலிருந்து முன்னுல் நகர்கிறது. எண்டோடெர்ம் செல்களிலிருந்து மீசேடெர்ம் செல்கள் பிரிந்து, இவை எக்டோடெர்ம் எண்டோடெர்ம் ஆகிய இரண்டு அடுக்குகளுக்கிடையில் நடுத்தோலடுக்காக வளர்கிறது. இரண்டு வரிசை நுண்ணிழைச் செல்கள் (ciliated cells)



படம் 26—கைட்டன்-கருவளர்ச்சி.

தோன்றுகின்றன. இதனுல் லார்வாவின் உடலை முன்பகுதி, பின்பகுதி என இரண்டாகப் பிரிக்கலாம். முன்பகுதியில் மேல் நுண்ணிழைக் கற்றை (apical tuft) தோன்றுகிறது. இப்போது லார்வா ஒரு பேரிகாய்போன்ற வடிவினைப் பெறுகிறது. இவ்வாறு வளர்ந்த லார்வா ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா (Trochophore larva) என்று பெயர் பெறுகிறது. இது முட்டை உறையைக் (egg membrane) கிழித்துக்கொண்டு வெளியேறுகிறது.

ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வாவின் உட்பகுதியில் செரிமான மண்டலம் உள்ளது. வாய் மலப்புழை முதலியவை இல்லை. மூலக்குடலின் முன்பகுதியில் எக்டோடெர்ம் எண்டோடெர்ம் ஆகியவை இணைந்து வாய்க்குழிவு (stomodaeum) தோன்றுகிறது. இவ் வாய்க்குழிவின் துளை முதலில் மூடி, பிறகு திறந்து

செரிமான மண்டலத்துடன் தொடர்பு கொள்கிறது. பிறகு தோன்றிய இத் துளைக்கு வாய் என்று பெயர். வாய்க்குழியின் கீழ்ப்புறத்தில் நாக்கரப்பை (radular sac) தோன்றுகிறது. பிறகு தொண்டை (pharynx), உணவுக்குழல் (oesophagus), இரைப்பை (stomach), குடல் (intestine) முதலியன வளர்கின்றன. சிறிது பின், லார்வாவின் பின்பகுதியில் உள்ள எக்டோடெர் உட்குழிந்து மலப்புழைக் குழிவாகிறது (Proctodaeum). இது செரிமான மண்டலத்தின் கடைசிப் பகுதியுடன் இணைந்து மலப்புழையைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

இரண்டு தோலடுக்குகளுக்கிடையேயுள்ள நடுத்தோலடுக்கான மீசோடெர்ம் பகுதியிலிருந்து தசை, இணைப்புத்திசு முதலியன தோன்றுகின்றன. நடுத்தோலடுக்கு இரண்டாகப் பிரிந்து வெளிப்பகுதி வெளித்தோலடுக்குடனும், உட்பகுதி குடலுடனும் ஒட்டி, நடுவில் ஓர் உடற்குழியைத் தோற்றுவிக்கின்றது. பிறகு நடுத்தோலடுககிலிருந்து நெஃப்ரிடியங்கள், நெஃப்ரிடியக்குழாய்கள், இனப்பெருக்கு உறுப்புகள் முதலியன தோன்றுகின்றன. லார்வாவின் பின்பகுதியில் கண்டங்கள் போன்ற அமைப்புகள் தோன்றுகின்றன. இவை தகடுகளின் முன்னோடிகளாகும். பிறகு, உடல் மேல்-கீழ் தட்டையாக்கப்பட்டு, நுண்ணிழைகள் மறைந்து தகடுகள் தோன்றி, லார்வா வளர் உருமாற்றமடைந்து முதிர் விலங்காகிறது.

அக்காந்தோகைட்டன் (Acanthochiton), கிராஸ்பிடோர்கைட்டன் (Craspedochiton), கிரிப்டோப்ளாக்ஸ் (Cryptoplax), கிரிப்டோகைட்டன் (Cryptochiton) முதலியன இவ் வகுப்பின்கீழ் வருகின்ற சில விலங்குகளாகும்.

5. வகுப்பு 3: தனித் தகடுடைய மெல்லுடலிகள்

(Monoplacophora)

இவ் வகுப்பின்கீழ் வருகின்ற மெல்லுடலிகள் யாவும் திருகு மாற்றமற்ற (untorted) ஒரே தகட்டினாலான (univalve) ஓட்டைப் பெற்ற, இருபக்க சமச்சீருடைய (bilaterally symmetrical), உடற் கண்டங்களுடைய (segmented) விலங்குகள், செவுள்கள், நெஃப்ரிடியங்கள், ஆரிக்கிள்கள், வென்ட்ரிகிள்கள் யாவும் வரிசையாக அமைந்துள்ளன.

புறத்தோற்றம்

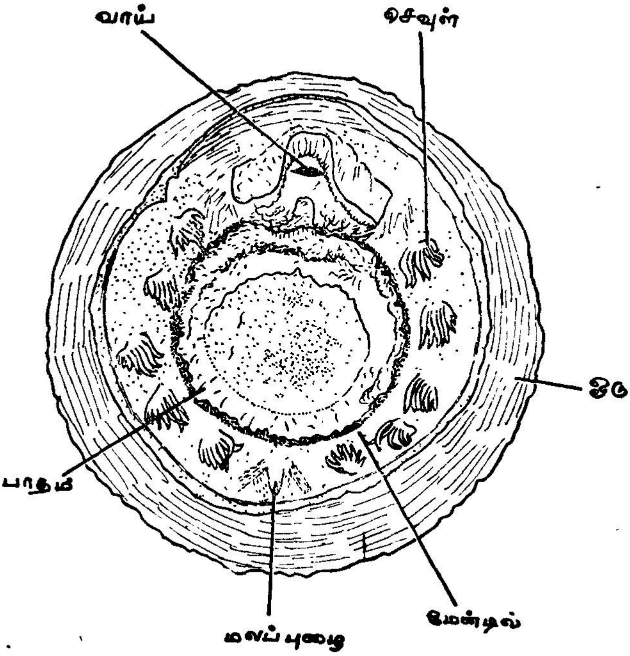
இவ் விலங்கின் ஓடு பெட்டெல்லாவின் ஓட்டின் அமைப்பைப் போன்றுள்ளது; அகன்ற முட்டை வடிவுடைய, இருபக்க சமச்சீருடையது. ஓடு மிகவும் மெல்லியதாகவும் எளிதில் உடையக் கூடியதாகவும் உள்ளது. இவ் வோட்டில், வெளிப் பகுதியில் ஓட்டுச் சுற்றுப் படலம் (Periostracum), நடுவில் உள்ள ஒளிபிரி அடுக்கு (Prismatic layer), உட்பகுதியில் உள்ள மெல்லிய தாய் முத்து அடுக்கு (nacreous layer) ஆகிய மூன்று அடுக்குகள் உள்ளன. ஓட்டின் கீழ்ப்புறமாக உள்ள மேன்டில் உறை விலங்கின் உடலை நன்கு போர்த்தியுள்ளது. பாதத்தைச் சுற்றியும், விலங்கின் முன்முனையிலும், மேன்டில் உறையானது அமிழ்ந்து மேன்டில் பள்ளத்தைத் தோற்றுவித்துள்ளது. இப் பள்ளத்தில் புறச்செவுள்களும் நெஃப்ரிடியத் துளைகளும் உள்ளன.

தலை உள்ளது; அதில் டென்டகிள்கள், கண்கள் முதலியன கிடையா. வாய் கீழ்ப்புறமாக உள்ளது.

ஓடு

ஓடு ஒரே தகட்டாலானது. அதன் உச்சி அதன் முன் முனைக்குச் செங்குத்தாக மேலேயுள்ளது; ஓரம் வட்டவடிவில்

இருக்கின்றது. லார்வாவில் காணப்படும் வலதுபுறம் திருகியுள்ள ஓடானது முதிர்ந்த ஓட்டின் உச்சியாக இருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. முதிர்ந்த ஓட்டில் வளைவு ஏதுமில்லை.



படம் 27—தனித் தகடுடைய மெல்லுடலி-கீழ்த் தோற்றம்.

இஃது இருபக்க சமச்சீருடையதாக இருக்கின்றது. ஓடு மிகவும் மெல்லியது; மூன்று அடுக்குகளையுடையது. ஓரத்தில் தடித்துக் காணப்படுகிறது. ஓட்டின் அமைப்புக் கலப்பைக்காலிகளின்

படம் 28—தனித் தகடுடைய மெல்லுடலி-ஓடு.

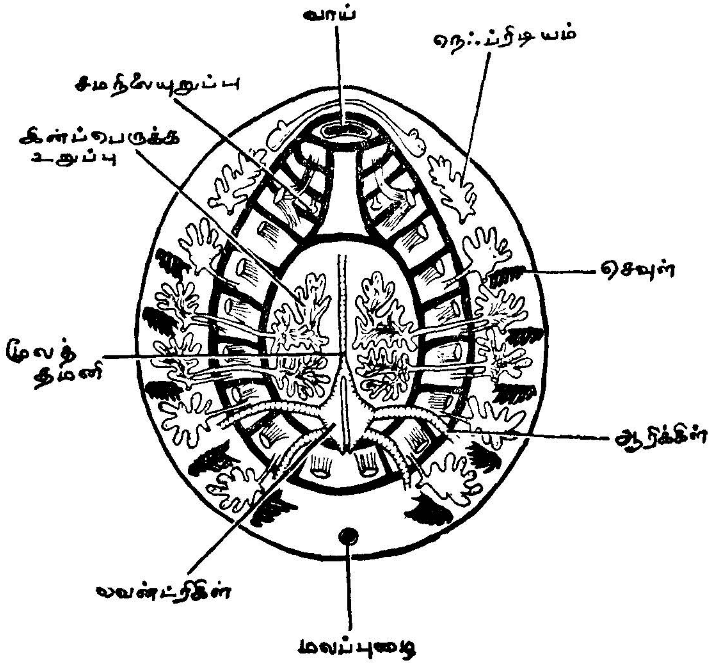
ஓட்டின் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. ஓடு எளிதில் உடையக் கூடியதாக உள்ளது. உட்புறத்தில் தசைகள், இணைக்கப்பட்ட பகுதிகள் ஏதுமில்லை.

மேன்டில் உறை

இதில் இரண்டு பிரிவுகள் இருப்பதாகக் கருதப்படுகிறது. ஓட்டின் உட்புறமாக இருக்கின்ற எபிதீலியம் ஒரு பிரிவு. இப் பிரிவு அசையாது; ஓட்டின் தாய்முத்து அடுக்கை (nacreous layer) இதுதான் சுரக்கின்றது. விலங்கினைச் சுற்றி அதனைச் சூழ்ந்துள்ளது இரண்டாவது பகுதியாகும்.

மேன்டில் குழி

ஓட்டின் உட்புறமாக உள்ள மேன்டில் உறையின் ஓரத்திற்கும் பாதத்திற்கும் இடையில் உள்ள பள்ளம் மேன்டில் குழி (mantle cavity) எனப்படும். மேன்டில் குழியின் முன்பகுதியில் வாய் உள்ளது. இதைச் சூழ்ந்து முன், பின் உதடுகள் உள்ளன. முன் உதட்டுக்கு முன்னால் உள்ள ஒரு நடுத்தோல் மடிப்பு (median fold) வாயின் இரு புறங்களிலும் சென்று ஓர் அகன்ற



படம் 29—தனித் தகடுடைய மெல்லுடலி-பொது உடலமைப்பு.

பகுதியைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இதற்கு வாய் சூழ்ப் படலம் (Velum) என்று பெயர். இப் படலத்தின் ஓரங்களில் பக்கத்திற்கொன்றாக இரண்டு கொண்டைகளையுடைய நீட்சிகள் (claviform projections) உள்ளன. இவைகட்கு வாய் முன் டென்டகிள்கள்

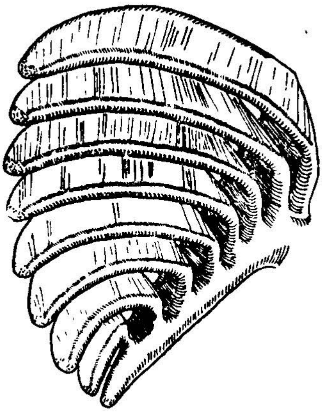
(Pre-oral tentacles) என்று பெயர். பின் உதட்டுக்குப் பின்புறமாக ஒரு குறுக்கு மடிப்பு (trsnsverse fold) உள்ளது. இது பின்னேக்கிச் சென்று பல வாய்பின் டென்டகிள்களாக (Post-oral tentacles) பிரிந்தமைந்துள்ளது. வாய் சூழ்ப் படலத்தின் உள் முனைகட்கும் பின்வாய் டென்டகிள்களின் மேட்டிற்கு மிடையே ஒரு பள்ளம் உள்ளது. இதற்கு 'உணவுப் பள்ளம்' (feeding furrow) என்று பெயர். இப் பள்ளத்தின் செயல் இன்னும் அறியப்படவில்லை.

பாதம்

உடலின் கீழ்ப்புறமாக, மையத்தில் ஓர் அகன்ற, வட்ட வடிவ பாதம் (foot) இருக்கின்றது. பாதத்தின் கீழ்ச்சுவர் மெல்லியதாகவும் ஒளி ஊடுருவக்கூடியதாகவும் (transparent) உள்ளது; தசைகள் அவ்வளவு இல்லை. நுண்ணிழை எபிதீலியத்தால் போர்த்தப்பட்டுள்ளது. பாதத்தின் முன் ஓரத்திலுள்ள பாத சுரப்பி (Pedal gland) கோழைத் திரவத்தைச் சுரந்து பாதம் நகர்வதற்குத் துணைபுரிகிறது.

செவுள்கள்

நியோப்பிலேஞ காலத்தியே (Neopilina galatheae) என்ற விலங்கின் மேன்டில் குழியில் 5 சோடி செவுள்கள் இருக்கின்றன. நியோப்பிலேஞ எவிங்கை (Neopilina ewingi) என்ற விலங்கில் 6 சோடி செவுள்கள் உள்ளன. செவுள்கள் ஒவ்வொன்றும் மேன்டில் குழியின் மேற்பகுதியிலிருந்து ஒரு மெல்லிய அடிப் பகுதியிஞல் தொங்கிக்கொண்டிருக்கின்றது. ஒவ்வொரு செவுளும் ஒரு (நடுத்) தண்டு, அதன் ஒரு பக்கத்தில் அமைந்த, ஏழு முதல் எட்டு வரையுள்ள இலைகள் போன்ற செவுள் மடிப்புகள் (gill lamellae) ஆகியவைகளைப் பெற்றுள்ளது. சிலவற்றில் தண்டின் மறுபக்கத்திலும் சிறியதாகவுள்ள சில மடிப்புகள் காணப்படும். அடிப்பகுதிக்கருகில் உள்ள செவுள் மடிப்பு மிக நீண்டதாகவும், அதிலிருந்து முனையை நோக்கிச் செல்லுகின்ற செவுள் மடிப்புகள் நீளத்தில் படிப்படியாக குறைந்துங்காணப்படுகின்றன.



படம் 30—தனித் தகடுடைய மெல்லுடலி-ஒரு செவுளின் அமைப்பு.

இந்தச் செவுள்களின் திசுவமைப்பு வயிற்றுக்காலிகளின் செவுள் களின் திசுவமைப்பை ஒத்திருக்கின்றது. செவுள் மடிப்புகளின் இரு பக்கங்களும் நுண்ணிழை எபிதீலியத்தால் மூடப்பட்டுள்ளன. செவுள் முனையில் நுண்ணிழைகள் மிகுந்துள்ளன. செவுள்களின் உட்பகுதியில் இணைப்புத்திசு, தசைநார்கள், இரத்தவெளிகள் (blood spaces), முனையில் ஒரு நரம்பு ஆகியவை உள்ளன.

செரிமான மண்டலம்

வாயைத் தொடர்ந்து ஒரு சிறிய வாய்க்குழி உள்ளது. இதன் இரு பக்கங்களிலும் உணவுப் பள்ளங்கள் (feeding furrows) வந்து சேருகின்றன. இதன் காரணமாக வாய் கீழ்நோக்கியுள்ளது; வாயின் முன்பகுதி பின்னோக்கியுள்ளது கீழ் நாக்கர உறுப்பு (subradular organ) என்ற அமைப்பையுடைய கீழ் நாக்கரப்பை (subradular pouch) என்ற ஒரு மழுங்கலான பை (blind sac) ஒரு சிறிய துவாரத்தின் மூலம் வாய்க்குழியின் பின் பகுதியில் திறக் கின்றது. வாய்க்குழியிலிருந்து, தொண்டை முன்னோக்கி வளைந்து, மேனோக்கிச் சென்று, பிறகு பின்னோக்கிச் செல்கிறது. இதன் முன்பகுதியில் ஒரு 'உமிழ்நீர் சுரப்பி' (Salivary gland) திறக்கின்றது. தொண்டையிலிருந்து ஒரு சோடி தொண்டைப் பைகள் (pharyngeal pouches) எழுகின்றன. நாக்கரம் (radula) நாக்கரப்பையிலிருந்து வெளியே தெரிகிறது. ஆனால், இதன் பின்பகுதி தொண்டைக்குப் பின்னால் செல்கிறது. நாக்கரம் பட்டைபோன்ற ஒரு சவ்வைப் பெற்றுள்ளது. இதில் 45 வரிசை பற்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு வரிசையிலும் வளைந்த முனைகளை யுடைய 11 பற்கள் இருக்கின்றன. நாக்கரச் சவ்வின் கீழ்ப்புற மாக ஒரு கீழ் நாக்கரச் சவ்வு (subradular membrane) இருக் கின்றது. இது நாக்கரத்தை நீட்டவும் உள்ளிழுக்கவும் துணை புரிகின்ற தசைகளை இணைக்கின்றது.

நாக்கரத்தின் பல்வரிசை ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள பற்களின் சூத்திரம் 5, 1, 5 ஆகும். நடுவில் ஒரு நடுப்பல் (median tooth), இதன் இரு பக்கங்களிலும் பக்கத்திற்கு ஐந்து பக்கப் பற்கள் (Lateral teeth) உள்ளன. முதல் பக்கப் பல் சிறியது. 2ஆவது, 3ஆவது பக்கப் பற்கள் மிகப் பெரியவையாகவும் வலிவுடை யவையாகவும் இருக்கின்றன. 4ஆவது பல் சவ்வுபோன்றும் சீப்பமைப்பையுடையதாகவும் (pectinate) உள்ளது. 5ஆவது பல், 2ஆவது 3ஆவது பற்களைப்போல் உள்ளது. ஆனால், அவை களைவிடச் சிறியது.

தொண்டைப் பைகள் தொண்டைக்குள் திறக்குமிடத்திற்குச் சற்றுப் பின்பகுதியிலிருந்து உணவுக்குழல் (oesophagus) ஆரம் பிக்கின்றது. இதன் உட்பகுதியில் நுண்ணிழை எபிதீலியமும்

வெளிப்புறமாக இணைப்புத் திசுவும் உள்ளன. உணவுக்குழல் முக்கோண வடிவமுடைய இரைப்பையினுள் திறக்கின்றது. இரைப்பையினுள் ஒரு படிகக் குச்சி (crystalline style) காணப்படு கிறது. இரைப்பையின் இரு பக்கங்களிலும் ஒரு சோடி செரிமான சுரப்பிகள் (கல்லீரல்) இணைகின்றன. இச் சுரப்பிகளின் செயல் அறியப்படவில்லை.

இரைப்பையைத் தொடர்ந்து குடல் (Intestine) உள்ளது; இது பல சுருள்களை (coils) யுடையது. பாதத்திற்கு மேல் உள்ள இடத்தின் பெரும்பகுதியைக் குடல் சுருள்கள் அடைத்துக் கொள் கின்றன. பாதத்திற்குப் பின்னால் மேன்டில் குழியில் உள்ள ஒரு சிறிய மேட்டில் மலப்புழை திறக்கின்றது.

தசை மண்டலம்

நியோப்பிலைனு (Neopilina) என்ற விலங்கில் தொடர் வரிசை யில் அமைந்துள்ள பாத சுருக்குத் தசை (Foot reetractor muscle) ஒரு சிறந்த பண்பாகும். இத்தசைகள் 8 சோடி உள்ளன. இவை ஓட்டின் கீழ்ப்புறத்தில் ஆரம்பித்துப் பாதத்தின் ஓரத்தில் இணைந் துள்ளன. ஒவ்வொரு தசையும் ஆரம்பத்திற்குப் பின் ஒரு நடுப் பகுதியாகவும் (median part) ஒரு பக்கப் பகுதியாகவும் (lateral part) பிரிகின்றது. பாத சுற்றுத் தசை (circular foot muscle) பாதத்தின் ஓரப்பகுதியில், பாதத் தசையின் பக்கப் பகுதிக்கும் நடுப் பகுதிக்கும் இடையில் செல்கிறது. இத் தசை ஓட்டின் கீழ்ப் பகுதியிலிருந்து பல சிறிய தசைப்பட்டைகளாக ஆரம்பிக் கின்றது.

இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

இரத்த ஓட்ட மண்டலம் திறந்த அமைப்புடையது (open type). இருபக்க சமச்சீருடைய இதயம் (bilaterally symmetrical heart) உடலின் பின்பகுதியில் மேற்புறமாக அமைந்துள்ளது. இது ஒரு சோடி வென்ட்ரிகிள்களையும், இரண்டு சோடி குழாய் போன்ற, வரிசையாக அமைக்கப்பட்ட ஆரிக்கிள்களையும் பெற் றுள்ளது. இரண்டு சோடி ஆரிக்கிள்களும் 4ஆவது, 5ஆவது சோடி செவுள்கள் உள்ள கண்டங்களில் காணப்படுகின்றன. வென்ட்ரிகிள்கள் இரண்டும் மலக்குடலுக்கு இரண்டு பக்கங் களிலும் உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் ஒரு குறுகிய பக்க மூலத் தமனியாக (lateral aorta) முன்னோக்கிச் செல்கிறது. இரண்டு மூலத்தமனிகளும் இணைந்து ஒரு நடு மூலத்தமனி (median aorta) ஆகின்றது. நடுமூலத்தமனி முதலில் மலக்குடலின் மேற்புற மாகச் சென்று உடலின் மேற்புறச் சுவரின் கீழ்ப்புறமாகப் பாதத் தின் முன் முனைவரைச் சென்று அங்குள்ள இரத்த வெளிகளில் (blood spaces) திறக்கின்றது.

உள்ளுறுப்பைச் சூழ்ந்து இரத்த வெளிகள் காணப்படு கின்றன. நாக்கர உறுப்பையும் செரிமான மண்டலத்தின் முன் பகுதியையும் சூழ்ந்து ஒரு பெரிய முன் இரத்தக் குழிவு (anterior blood sinus) காணப்படுகின்றது. இரைப்பை நடுக்குடல் சுரப்பி கள் (கல்லீரல்), குடல் சுருள்கள், இனப் பெருக்க உறுப்புகள் ஆகியவைகளைச் சூழ்ந்து மற்றொரு இரத்தச் சிறுவெளி காணப் படுகிறது. ஒவ்வொரு பாத நரம்பும் ஓர் இரத்தச் சிறுவெளியால் சூழப்பட்டுள்ளது. மேன்டில் பள்ளத்தின் மேலாக உள்ள மேன்டில் உறையில் உள்ள நெடுக்கு மேன்டில் சிரை இரத்தக் குழிவுடன் (Longitudinal venous pallial sinus) உள்ளுறுப்பைச் சூழ்ந்த இரத்தச் சிறுவெளிகள் தொடர்பு கொள்கின்றன. மேன்டில் சிரை இரத்தச் சிறுவெளிகளிலிருந்து உட்செல் இரத்தக் குழாய்கள் (afferent vessels) செவுள்களுக்குட் செல்கின்றன. செவுள்களில் வாயுமாற்றம் நடைபெற்று இரத்தம் ஆக்சிஜ னேற்றப்படுகிறது. மற்றொரு நெடுக்கு மேன்டில் இரத்தச் சிறு வெளி, வெளிச்செல் செவுள் இரத்தக் குழாய் (efferent gill vessels) மூலம் ஆக்சிஜனேற்றப்பட்ட இரத்தத்தைப் பெற்று ஆரிக்கிள் களினுள் செலுத்துகின்றன. முதல் நான்கு சோடி செவுள் களிலிருந்து இரத்தம் முதல் சோடி ஆரிக்கிள்களுக்கும் ஐந்தாவது சோடி செவுள்களிலிருந்து இரத்தம் இரண்டாவது சோடி ஆரிக் கிள்களுக்கும் செலுத்தப்படுகின்றது. ஆரிக்கிள் வென்ட்ரிகிளு டன் இணையுமிடத்தில் ஆரிக்குலோ வென்ட்ரிகுலர் வால்வு (auriculo ventricular valve) இருக்கின்றது.

உடற்குழி

இது மூன்று பிரிவுகளையுடையது. அவையாவன : (1) மேற் புற உடற்குழி (dorsal coelome). (2) பெரிகார்டியம் (pericardium). (3) இனப்பெருக்க உறுப்புக் குழிகள் (lumina of gonads). ஒவ் வொன்றும் சோடியாக அமைந்துள்ளன. இடது புறக் குழி களுக்கும் வலது புறக் குழிகளுக்குமிடையே தொடர்பு எதுவும் காணப்படவில்லை.

(1) மேற்புற உடற்குழி: இது உடலின் இரு பக்கங்களிலும் நடு மூலத்தமனியிலிருந்து பாத சுருக்குத்தசை வரையில் விரிந்து காணப்படுகின்ற ஒரு சோடி, அகன்ற, தட்டையான பைகளாகும் (broad flattened sacs). இந்த உடற்குழியானது மேற்புறச் சுவருக்குக் கீழாக அமைந்துள்ளது. இவ்விரண்டு பைகளும் ஒன்றோடொன்று இணைந்து ஒரு நடுச்சுவரைத் தோற்று வித்துள்ளன.

மேற்புற உடற்குழி ஒவ்வொன்றிலும் மூன்று நெஃப்ரோஸ்டோம்கள் (Nephrostomes) இணைகின்றன. முன் பகுதியில் காணப்படுகின்ற நெஃப்ரிடியத்தில் நெஃப்ரோஸ்டோம் இல்லை. இரண்டாவது நெஃப்ரிடியத்தில் நெஃப்ரோஸ்டம் இருப்பதற்கான அறிகுறிகள் தென்படுகின்றன. மூன்றாவது நான்காவது நெஃப்ரிடியங்களில் நெக்ப்ரோஸ்டோம்கள் தெளிவாக உள்ளன.

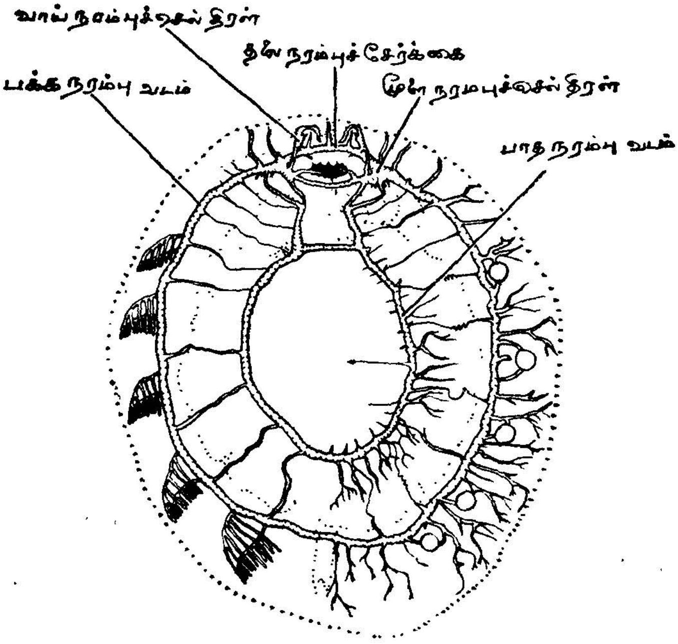
(2) பெரிகார்டியம்: மலக்குடலின் இரண்டு பக்கங்களிலும் இரண்டு பைகள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றும் அப் பக்கத்தி லுள்ள ஒரு வென்ட்ரிகிளையும் இரண்டு ஆரிக்கிள்களையும் அடக்கி யுள்ளது. ஒவ்வொரு பெரிகார்டியப் பையிலிருந்தும், முன்னால் உள்ள மூலத்தமனியைச் சூழ்ந்தும் பக்கத்திலுள்ள ஆரிக்கிள் களைச் சூழ்ந்தும பெரிகார்டிய நீட்சிகள் உள்ளன.

(3) இனப் பெருக்க உறுப்புக் குழிகள்: இனப்பெருக்க உறுப்பில் உள்ள குழிகள் உடற்குழியிலிருந்து தோன்றியதாகக் கருதப் படுகின்றது. நியோப்பிலைனாவில் இரண்டு குழிகள் உள்ளன. முன்னால் உள்ள இனப்பெருக்க உறுப்பு மூன்றாவது நெஃப்ரிடியத் துடனும், பின்னாலிருப்பது நான்காவது நெஃப்ரிடியத்துடனும் இனப்பெருக்கக் குழாய் மூலம் தொடர்புகொள்கிறது.

நரம்பு மண்டலம்

நரம்பு மண்டலம் வாய்க்கால் வயிறிகள் (solenogasters) கைட்டன் (chiton) முதலிய மெல்லுடலிகளின் நரம்பு மண்டலத்தை ஒத்திருக்கின்றது. இதில் ஒரு வாய்சூழ் நரம்பு வளையம் (circum oral nerve ring) இரண்டு சோடி, நெடுக்காக அமைந்த, பக்க (lateral), பாத (pedal) நரம்பு வடங்கள் முதலியவை உள்ளன. நரம்பு மண்டலம் முழுவதும் நரம்புச் செல்கள் காணப்படுகின்றன. வாயின் இரு பக்கங்களிலும் ஒரு சோடி தலை நரம்புச் செல்திரள்கள் (cerbral ganglia) உள்ளன. இவையிரண்டும் வாய்க்கு முன்னால் உள்ள வாய்முன் நரம்புச் சேர்க்கை (pre-oral commissure). வாய்க்குப் பின்னால் உள்ள வாய் பின் நரம்புச்சேர்க்கை (post-oral commissure) ஆகிய நரம்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ் விரண்டிலும் நரம்புச்செல்கள் கிடையா. வாய்க்கு மேற்புறமாக, தலைநரம்புச் செல்திரள்க ளிரண்டும் ஒரு தலை நரம்புச் சேர்க்கையாலும் (cerebral commissure) கீழ்ப்புறமாக ஒரு வாய்க் கீழ் நரம்புச் சேர்க்கையாலும் (suboral commissure) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இரண்டு நரம்புச் சேர்க்கைகளி லும் நரம்புச்செல்கள் இல்லை. தலை நரம்புச் செல்கள், தலைநரம்புச் சேர்க்கை முதலியவைகளிலிருந்து உதடுகள், வாய் சூழ்ப்படலம் velum), முன்வாய் டென்டகிள்கள், மேன்டில் உறையின் முன்

பகுதி ஆகிய உறுப்புகளுக்கு நரம்புகள் செல்கின்றன. ஒவ்வொரு தலை நரம்புச் செல்திரளிலிருந்தும் ஒரு வாய் நரம்பு இணைப்பு (buccal connective) முன்னோக்கிச் சென்று வாய் நரம்புச் செல்திரளில் (buccal ganglion) முடிகிறது. பின்வாய் நரம்புச் சேர்க்கைக்கு அருகிலிருந்து ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு கீழ் நாக்கர நரம்பு (subradular nerve) எழுந்து கீழ்நாக்கரப் பைக்குச் சென்று அங்கு ஒன்றோடொன்று இணைந்து ஒரு சோடியற்ற கீழ் நாக்கர நரம்புச் செல்திரளைத் (subradular ganglion) தோற்றுவிக்கின்றது.



படம் 31—தனித் தகடுடைய மெல்லுடலி-நரம்பு மண்டலம்.

தலை நரம்புச் செல்திரளிலிருந்து பக்க நரம்புகள் (lateral nerves) எழுந்து, மேண்டில் பள்ளத்தின் மேற்புறத்தில் பின்னோக்கிச் செல்கிறது. இஃது ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் வெளிப்புறமாக, ஒழுங்கற்றமைந்த மேண்டில் நரம்புகள் (Pallial nerves), ஒவ்வொரு செவுளின் முன்னுலும் பின்னுலும் வரிசையாக அமைந்த முன் செவுள் நரம்புகள், பின் செவுள் நரம்புகள் முதலியன எழுகின்றன ; நடுவிலிருந்து வரிசையில் அமைந்த பக்க-பாத நரம் பிணைப்புகள் (Latero-pedal connectives) எழுந்து பாத நரம்பு வடத்துடன் (Pedal nerve cord) இணைகின்றன. உடலின் பின்புறத்தில், இரண்டு பக்க நரம்புகளும் மலக்குடலுக்குக் கீழாக

ஒன்றோடொன்று இணைகின்றன. இரண்டு பாத நரம்புகள் (Pedal nerves) தலை நரம்புச் செல்திரள்களிலிருந்து எழுந்து ஆரம்பத்தில் நெருக்கமாகச் செல்கின்றன. பாத நரம்புகள் பாதத்தின் முன்பகுதிக்குச் சென்றபிறகு அவையிரண்டும் வலிவான நடுப் பாத நரம்புச் சேர்க்கையால் (Interpedal commissure) இணைக்கப் பட்டுள்ளன. அதன்பின் இவையிரண்டும் விரிந்து, பாதத்தின் ஓரமாகச் சென்று, அங்கு இரத்தச் சிறு வெளியால் சூழப்பட்டு, பின்னோக்கிச் சென்று பாதத்தின் பின்புறத்தில் ஒன்றாக இணைகின்றன. இவைகளிலிருந்து பல நடுக்கிளைகளும் (median branches), பக்கக் கிளைகளும் (lateral branches) எழுந்து பாதத் திற்குச் செல்கின்றன. நரம்பு வடங்களில் நரம்புச் செல்திரள்கள் காணப்படவில்லை.

உணர்வுறுப்புகள்

(1) வாய் முன் டென்டகிள்கள் (Pre-oral tentacles): இவைகளில் நிறைய நரம்புகள் இருப்பதன் காரணமாக இவை தொடு உணர்ச்சி உறுப்பாகச் (Tactile sense organ) செயலாற்றுகின்றன.

(2) கீழ்நாக்கர உறுப்பு (Subradular organ). கீழ் நாக்கர நரம்புச் செல்திரளிலிருந்து நரம்பைப் பெறுகின்ற இக் குழி இரசாயன உணர்வுறுப்பாகச் செயலாற்றலாம் எனக் கருதப் படுகிறது.

(3) சமநிலை உறுப்புகள் (Statocysts): வாய் பின் டென்ட கிள்களுக்குப் பின்னால் பக்கத்திற்கொன்றாக உடலின் கீழ்ப் புறத்தில் ஒருசோடி சமநிலை உணர்வுறுப்புகள் உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் மேன்டில் பள்ளத்தில் திறக்கின்ற நீண்ட குழாயை யுடைய, எபிதீலியத் திசுவாலான, ஒரு பையாகும். வயிற்றுக் காலிகளைப்போல் இவைகளுக்குத் தலை நரம்புச் செல்திரளிலிருந்து நரம்புகள் வரவில்லை. ஆனால், இரண்டாவது பக்க-பாத நரம் பிணைப்பிலிருந்து நரம்புகள் வருகின்றன.

கழிவுநீக்க மண்டலம்

பாத சுருக்குத் தசைகளுக்குப் பக்கத்தில் மேன்டில் உறையில் ஆறுசோடி நெஃப்ரிடியங்கள் (Nephridia) உள்ளன. முதற்சோடி நெஃப்ரிடியங்கள் உடற்குழியுடன் தொடர்பு கொள்ளவில்லை. ஆனால், இவைகளின் குழிகள் அருகிலுள்ள இரண்டாவது சோடி நெஃப்ரிடியங்களிலுள்ள குழிகளுடன் தொடர்புகொண்டுள்ளன. இதற்கடுத்துவருகின்ற ஐந்து சோடி நெஃப்ரிடியங்கள் ஒவ் வொன்றும் ஒரு நெஃப்ரோஸ்டோம் (Nephrostome) மூலம் உடற் குழியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. 2ஆவது முதல் 6ஆவது

நெஃப்ரிடியங்கள் வரை ஒவ்வொன்றும் மேண்டில் பள்ளத்தில் செவுள்களின் அடிப்பகுதியில் உள்ள நெஃப்ரிடியத்துளை (Nephridiopore) மூலம் திறக்கின்றது. முதல் நெஃப்ரிடியமும் ஒரு நெஃப்ரிடியத்துளை மூலம் வெளியே திறக்கின்றது. ஆனால், அங்குச் செவுள்கள் இல்லை. மூன்றாவது, நான்காவது சோடி நெஃப்ரிடியங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஓர் இனப்பெருக்கக் குழாய் மூலம் இனப்பெருக்க உறுப்புடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இவை இனச் செல்களைப் பெற்று நெஃப்ரிடியத்துளைகள் மூலம் வெளியேற்றுகின்றன.

இனப்பெருக்க மண்டலம்

இவை தனிப்பாலுடலிகள் (unisexual animals). ஆண் விலங்கில் குடலுக்குக் கீழாக இரண்டு சோடி இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றும் தனித்தனி இனப்பெருக்கக் குழாய் மூலம் மூன்றாவது, நான்காவது நெஃப்ரிடியங்களுள் திறககின்றன. பெண் விலங்கில் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் மிகுதியான உடற்பரப்பில் பரந்துள்ளன. அதனால் இரண்டு சோடி தனித்தனி இனப்பெருக்க உறுப்புகள் இருப்பதை வரையறுக்க முடியவில்லை. ஆனால், இதிலும் இரண்டு சோடி இனப்பெருக்கக் குழாய்கள்தான் (gonoducts) இருக்கின்றன.

கலவியுறுப்புகள் (copulatory organs) எதுவுமில்லை. பால் வழி இருதோற்றமோ (sex dimorphism), பெண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் (ஆண் விலங்கிலிருந்து பெறப்பட்ட) விந்தணுக்களோ காணப்படவில்லை. நெஃப்ரிடியத் துளைகளுக்கருகில் காணப்பட்ட முட்டைகள் ஓடற்றவையாக இருந்தன. இனச் செல்கள் வெளியேற்றப்பட்டு நீரில் கருவுறுதல் நடைபெறுவதாகக் கருதப்படுகிறது.

தொடர்கண்ட அமைப்பு (Metamerism)

நியோபிலைனாவின் உடலில் வெளித்தோற்றத்திலும் உட்புறத்திலும் கண்டங்கள் தெரியாவிட்டாலும், வரிசையாக அமைக்கப்பட்ட உறுப்புகளிலிருந்து இஃது ஒரு தொடர்கண்ட அமைப்புடைய விலங்கென்பது தெளிவாகும். தொடர்கண்ட அமைப்பு உடலின் முன்பகுதியைவிடப் பின்பகுதியில் தெளிவாகத் தெரிகிறது. வரிசையாக அமைந்த பத்துச்சோடி பக்க-பாத நரம்பு இணைப்புகளால் தெளிவாகத் தெரிகிறது. அதே போல் 8 சோடி பாத சுருக்குத் தசைகள் 3 முதல் 10 வரையுள்ள பக்க பாத நரம்பிணைப்புகளுடன் தொடர்புடையவை. 2 முதல்

6வரையுள்ள சோடியான நெஃப்ரிடியங்களும், 5 சோடி செவுள்களும் 3 முதல் 7 வரையுள்ள பாத சுருக்குத் தசையுள்ள கண்டங்களுக்குரியவை.

வளைத்தசையுடலிகளும் (Annelida) மெல்லுடலிகளும் (Mollusea) ஒரே வகையான முன்னோர்களிலிருந்து தோன்றியவை என்பது ஒத்துக்கொள்ளப்பட்ட உண்மை. ஏனெனில் கருவளர்ச்சியில் இருவகை விலங்குகளும் ஒரே விதமாக இருப்பதுடன் இரண்டு பிரிவிலும் ட்ரோக்கோஃபோர் (Trochophore) லார்வா தோன்றுகிறது. நியோப்பிலீனாவில் உள்ள தொடர்கண்ட அமைப்பு இக் கொள்கையை மேலும் வலியுறுத்துகின்றது.

வாழுமிடம்

நியோப்பிலீனா காலத்தியே (Neopilina galatheae) நியோப்பிலீனா எவிங்கை (Neopilina ewingi) ஆகிய இரண்டும் கருமையான களிமண் உள்ள இடங்களில் உறையும் நிலைக்குச் சற்றுமேல் உள்ள வெப்பத்தையுடைய நீரில் வாழ்கின்றன. இவை முட்தோலுடலிகள், ஏனைய மெல்லுடலிகள் முதலியவைகளுடன் கூடி வாழ்கின்றன.

6. வகுப்பு 4: வயிற்றுக்காலிகள்

(Gastropoda)

எடுத்துக்காட்டு: பைலாகுளோபோசா

(Pilaglobosa)

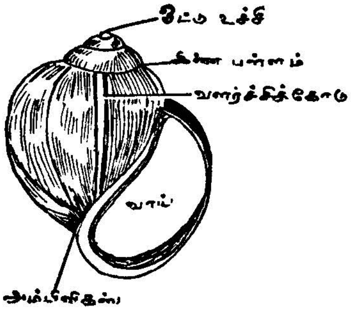
இதற்கு ஆப்பிள் நத்தை (Apple snail) என்ற பெயரும் உண்டு. பைலா (Pila) என்ற பொதுவினத்தைச சேர்ந்த நத்தைகள் உலகில் கீழ்த்திசை பகுதிகளிலும் (Oriental regions) எத்தியோப்பியா பகுதிகளிலும் (Ethiopian regions) காணப்படு கின்றன. 1799-இல் லாமார்க் (Lamark) என்பவர் இவ்வகை நத்தைகளுக்கு ஆம்புல்லேரியா (Ampullaria) என்று பெயரிட்டார். ஆனால், ரோடிங் (Roding) என்பவர் 1798-ல் இவ்வகை நத்தைகளைப் பைலா என்ற பெயரில் விளக்கியுள்ள காரணத்தால் பைலா என்ற பெயரே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இந்த நத்தைப் பொதுவாகக் குளம், குட்டை, நீர் நிறைந்த கழனிகள் ஆகிய இடங்களில் காணப்படும். நீரிலும் நிலத்திலும் வாழ்வதற்கேற்ப (மடிப்புச்) செவுள்கள் (ctenidia), நுரையீரல் பை (Pulmonary sac) முதலிய சுவாச உறுப்புகள் இவ் விலங்கில் உள்ளன. இஃது ஓர் இருவாழ்வி (Amphibious animal) ஆகும்.

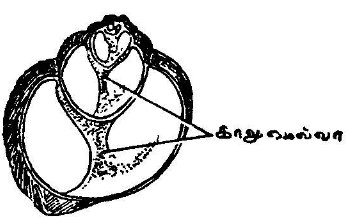
இவ் விலங்கின் மென்மையான உடலை ஓர் ஓடு அல்லது கூடு மூடியுள்ளது. கூட்டிலிருந்து தலையை வெளியே நீட்டிக் கொண்டு தட்டையான பாதத்தினால் பைலா நகர்கிறது; ஊறு நேரும் வண்ணம் செய்தால் தலை, பாதம் முதலிய பகுதிகளைக் கூட்டினுள் இழுத்துக்கொள்கிறது. கூட்டின் வாய், கூட்டின் மூடி (Operculum) என்ற சிறு தகட்டால் மூடப்படுகிறது. இத் தகடு பாதத்தின் பின்பகுதியில் மேற்புறமாக இணைந்துள்ளது.

நத்தை ஓடு அல்லது கூடு

பைலாவின் ஓடு பழுப்பு அல்லது கருமையான நிறங்களில் காணப்படும். பைலா உயிருடன் இருக்கும்போது ஓட்டின்மேல் பாசிகள் படிந்திருப்பதால் அது பசுமை நிறமுடையதாக இருக்கும். இவ் வோடு சுண்ணப்பொருளாலானது. இஃது ஒரு மைய அச்சைச் சுற்றி புரிவடிவமாக அமைந்த (spirally coiled) ஒரு நீண்ட கூம்பாகும்.



படம் 32—நத்தை ஓடு-முழுத் தோற்றம்.

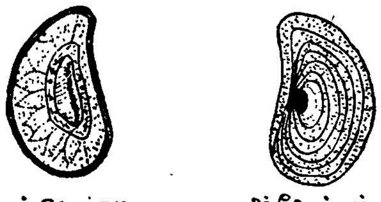


படம் 33—நத்தை ஓடு-நெடுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

புரிவடிவில் அமைந்த கூட்டின் மேற்பகுதி உச்சி (Apex) எனப்படும். இப் பகுதிதான் முதன் முதலில் சுரக்கப்பட்டதாகும். கூட்டின் மைய அச்சுக் காலுமெல்லா (Columella) என்ற குழாய் போன்ற பகுதியாகும். இந்த மைய அச்சைச் சுற்றி அமைந்துள்ள புரிகள் அல்லது சுருள்கள் (whorls), இணைப்புக் கோடுகள் (sutures) என்ற பள்ளங்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கூட்டின் உச்சியில் துவங்கிய சுருள்கள் வரவரப் பெரிதாகிக்கொண்டே வருகின்றன. கடைசியில் உள்ள சுருள் மிகப்பெரியதாக இருப்பதுடன் உடலின் பெரும்பகுதியை உள்ளடக்கி இருப்பதால் இதற்கு உடற்சுருள் (body whorl) என்று பெயர். இச் சுருள்களில் மேல்கீழாக அமைந்துள்ள நெடுக்குக் கோடுகள் காணப்படும். இவைகளில் சில தெளிவாகவும் மேடுபோன்றும் காணப்படும். இவை வளர்ச்சிக் கோடுகள் (varices) எனப்படும். கூடு ஓர் அகன்ற துளையின் மூலம் வெளியே திறக்கின்றது. இதற்குக் கூட்டின் வாய் (mouth) என்று பெயர். வாயின் வெளி விளிம்பிற்கு வெளி உதடு (outer lip) என்றும், உள் விளிம்பிற்கு உள்உதடு (inner lip) என்றும் பெயர். காலுமெல்லா குழாய் போன்ற மைய அச்சாகும். இஃது ஓட்டின் உள் உதட்டுக்குச் சற்றுமேற்புறமாக அச்சுத் துளை (umbilicus) என்ற துவாரத்தின் மூலம் வெளியே திறக்கின்றது.

கூட்டின் மூடி

கூட்டின் மூடி (operculum) கைட்டின் என்ற பொருளுடன் கால்சியம் கார்பனேட் (Calcium carbonate) சேர்ந்து உறுதியாக்கப்பட்ட ஒரு தகடு ஆகும். இது, பாதத்தில் மேற்புறமாக அமைந்துள்ள செல்களால் சுரக்கப்பட்டது. இதன் சுற்றமைப்புக் கூட்டு வாயின் அமைப்புக்கேற்றவாறு உருவாகியுள்ளது. இதன் வெளி ஓரம் குவிந்தும், உள் ஓரம் சிறிது குழிந்தும் காணப்படுகிறது. இதன் முன்முனை ஏறத்தாழ கூராக இருக்கும். மூடியின் வெளிப்



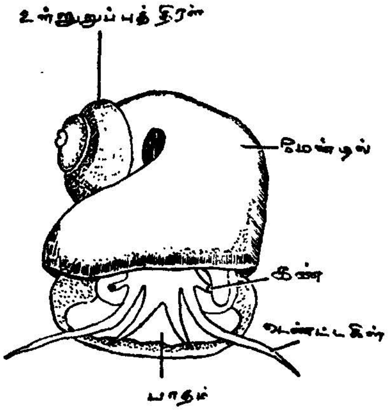
படம் 34—நத்தை ஓட்டின் மூடி.

புறத்தில் கீழ் மையமாக அமைந்த (Subcentral) நடுப்பகுதியைச் (Nucleus) சுற்றி வட்ட வடிவில் அமைந்த பல கோடுகள் காணப்படுகின்றன. மூடியின் உட்புறமாகப் பாதத்தை இணைகின்ற நீண்ட மையக் குமிழ் (boss) காணப்படுகிறது. இதைச் சூழ்ந்து பல ஆழமற்ற வரிப்பள்ளங்கள் உள்ளன.

உடலின் புறத்தோற்றம்

பைலாவின் உடலை, தலை (head), பாதம் (foot) உள்ளுறுப்புத் திரள் (visceral mass) என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். தலை, பாதம் முதலியவைகளை முழுமையாகவோ அல்லது அரை குறையாகவோ கூட்டிற்கு வெளியே நீட்ட முடியும். ஆனால், உள்ளுறுப்புத்திரள் மட்டும் கூட்டின் மேற்புறச் சுருள்களில் வைக்கப்பட்டுள்ளதால் வெளியே தெரியாது. உடலின் பகுதிகள் பாதத்திலிருந்து எழுகின்ற கூட்டச்சுத் தசை (Columellar muscle) என்ற தசையால் கூட்டுடன் நன்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இத் தசை, விலங்கின் உடல் முழுவதும் கூட்டுக்கு (ஓட்டுக்கு) வெளியே செல்வதைத் தடுக்கின்றது. அதேபோல் விலங்கின் உடலைக் கூட்டுக்குள் இழுத்துக்கொள்ளவும் இத் தசைகள் பயன்படுகின்றன. சுரப்பிகள் நிறைந்த தோல விலங்கின் முன்புறத் தில் ஒரு போர்வையாக ஆகியுள்ளது. இதற்கு மேண்டில் (Mantle) உறை என்று பெயர். இதனுள்ளிருக்கும் இடம் மேண்டில்

குழி (Mantle cavity) எனப்படும். நத்தை தனது உடலைக் கூட்டுக்குள்ளிழுக்கும்போது உடலின் பகுதிகள் மேன்டில் குழிக்குள் வருகின்றன. மேன்டில் உறையின் ஓரங்கள் தடித்துள்ளன. இப் பகுதி கூட்டினைச் சுரக்கின்றது.



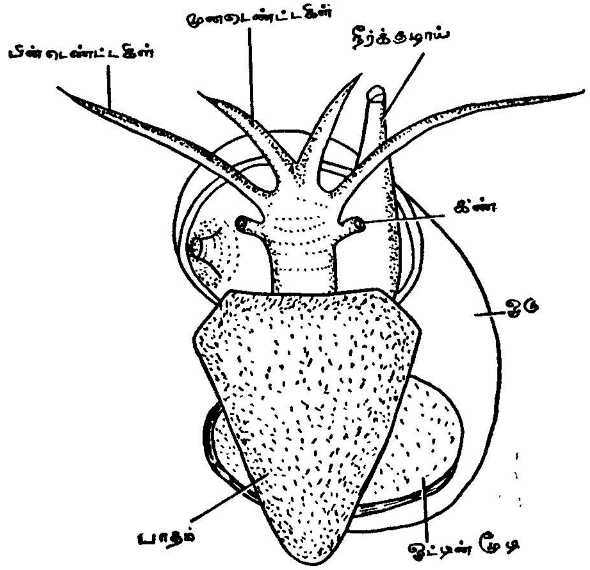
படம் 35—நத்தையின் புறத்தோற்றம்-ஓடு நீக்கப்பட்டபின்.

தலை

தலை முன்புறமாக நீண்டு முகரை (Snout) ஆகியுள்ளது இது (முகரை) முனையில் இரண்டாகப் பிரிந்து, சுருங்கி விரியக் கூடிய கீழுதட்டுப் பால்ப்புகள் (Labial palps) அல்லது முதல் சோடி டென்டகிள்களாக மாறியுள்ளது. இவை உண்மையான டென்டகிள்கள் (உணர்வுறுப்புகள்) அல்ல. இவைகட்குப் பின்னால் காணப்படுகின்ற இரண்டாவது சோடி டென்டகிள்கள் தாம் உண்மையான டென்டகிள்களாகும். இவை அடியில் பருத்து, இழைகள் போல் நீண்டு, முனையில் குறுகியுள்ளன. நன்றாக நீட்டப்பட்டிருக்கும்போது இவை சுமார் 2 அங்குலம் நீளமிருக்கும். உண்மையான டென்டகிள் ஒவ்வொன்றுக்கும் வெளிப்புறமாக ஒரு காம்பு உள்ளது. இக் காம்புகளின் முனைகளில் கண்கள் உள்ளதால் இவைகட்குக் கண் காம்புகள் (Ommatophores) என்று பெயர். தலையின் இரு பக்கங்களிலும், காலின் மேற்பகுதியில், தலையும் மேன்டில் உறையும் இணைந்து கழுத்துக் கதுப்புகள் (nuchal lobes) அல்லது பொய் கால் மேல் தடிப்புக்கள் (Pseudepipodia) ஆகியுள்ளன. இவை காலிலிருந்து தோன்றும் தடிப்புகள் அல்ல; மேன்டில் உறையின் நீட்சி

களாகும். இவை சுவாச உறுப்புகளாகச் செயலாற்றுகின்றன. இடது கழுத்துக் கதுப்புச் சுருண்டு குழாய் போன்றுள்ளதால் நிலத்தில் சுவாசிக்கத் துணைபுரிகின்றது.

பாதம்: நன்கு விரிவடைந்துள்ள விலங்குடலின் பெரும்பகுதி பாதமாகும். இது முக்கோண வடிவமானது. இதன் குறுகிய முனை பின்னோக்கியும் அகன்ற பகுதி முன்னோக்கியும் உள்ளது. இது நன்றாக விரியக்கூடிய தசையாலான ஒரு உறுப்பு. நகரும்



படம் 36—நத்தை-பாதத்தின் கீழ்ப்புறத் தோற்றம்.

போது அதன் வடிவம் அடிக்கடி மாறும். இடப்பெயர்ச்சிக்குப் பயன்படக்கூடிய இதன் முன்பகுதியில் இரத்தம் செலுத்தப் படுவதால் அப் பகுதி விரிவடைகிறது. பாதத்தின் பின்முனையில் மேற்புறமாகக் கூட்டின் மூடி இணைந்துள்ளது.

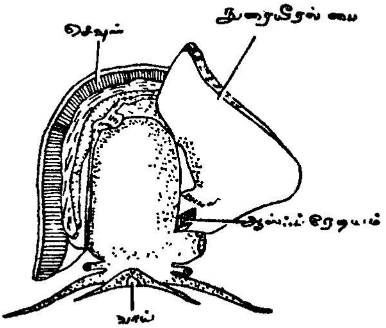
உள்ளுறுப்புத்திரள்: இது நத்தையின் கூட்டைப் போலவே சுருண்டுள்ளது; கூட்டின் பெரும்பாலான பகுதியை அடைத்துள்ளது. பொதுவாக இது கருஞ்சிவப்பு நிறமாக இருக்கும்.

மேண்டில் குழி

உடலின் முன்பகுதியைச் சூழ்ந்துள்ள மேண்டில் உறையினுள், மேற்புறமாகவும், பக்கங்களிலும் உள்ள இடம் மேண்டில் குழி (mantle cavity) எனப்படும். இக் குழியின் மேற்பகுதியும்

பக்கங்களும் மேன்டில் உறையாலானது ; கீழ்ப்பகுதி தலைக்குப் பின்னுல் உள்ள உடலின் மேற்பரப்பாலானது. மேன்டில் குழியில் கீழ்க்கண்ட உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன.

1. வலக்கோடியில் இணைக்கப்பெருத விளிம்பிலிருந்து மேன்டில் குழியின் பின்முனைவரை ஒரு நீண்ட மடிப்புச் செவுள் (ctenidium) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் அச்சு மேன்டிலோடு இணைந்திருக்கும். அதன் (அச்சின்) ஒரு புறத்தில் சிற்றிலைகள் போன்ற பல எபிதீலிய மடிப்புகள் (lamellae) இணைந்துள்ளன. இத்தகைய செவுளுக்கு ஒற்றைச் சீப்பமைப்புச் செவுள் (monopectinate gill) என்று பெயர். மேன்டில் குழியின் மேல் பகுதியிலிருந்து ஒரு நுரையீரல் பை (Pulmonary sac) இடதுபுறமாகத் தொங்கிக் கொண்டிருப்பதால் இது மேன்டில் குழியின் பெரும் பகுதியை அடைத்துக் கொள்கிறது. நுரையீரல் பை உள்ள மேன்டில் குழியின் பகுதி நுரையீரல் அறை (Pulmonary chamber) என்றும், செவுள் உள்ள பகுதி செவுள் அறை (Branchial chamber) என்றும் அழைக்கப்படும்.



படம் 37—நத்தை-மேன்டில் குழி.

2. மலக்குடல் (Rectum) மேன்டில் குழியின் கீழ்த்தளத்தில் பொதிந்துள்ள ஒரு குழாயாகும். இது செவுளுக்கு இடப்புறமாக, அதற்கும் இனப்பெருக்கக் குழாய்க்கும் இடையில் உள்ளது. இது மலப்புழை (anus) மூலம் திறக்கின்றது.

3. மலக்குடலுக்கு இடதுபக்கமாக இனப்பெருக்கக் குழாய் (விந்துக்குழாய் அல்லது அண்டக்குழாய்) செல்கிறது. இது மலப்புழைக்கருகில் உள்ள இனப்பெருக்கத் துளை மூலம் திறக்கின்றது. ஆண் நத்தையில் இனப்பெருக்கத் துளைக்கருகில் மாணி (Penis) எனப்படும் கலவியுறுப்பு உள்ளது. மாணியின் அடிப்பக்கத்தில் செவுள் கீழ்ச்சுரப்பி (hypobranchial gland) என்ற உறுப்புக் காணப்படுகிறது.

4. செவுள் அறை, நுரையீரல் அறை ஆகிய இருபகுதிகளையும் மேற்பட்டை (Epitaenia) என்ற ஒரு நீண்ட முகடு (ridge) பிரிக்கின்றது. இப் பட்டை வலது பொய்க்கால் மேல் தடிப்பின் அருகிலிருந்து எழுந்து மேண்டில் குழியின் பின்பகுதி வரை நீண்டுள்ளது. நீர் சுவாசத்தின் போது இது பயன்படுகிறது. நிலத்தில் சுவாசிக்கும்போது இடது பொய்க்கால் மேல்தடிப்பு ஒரு நீண்ட குழாய்ப் போன்று மாறி காற்றை உள்ளிழுக்கப் பயன்படுகிறது.

5. மேற்பட்டையின் பின்முனையில், சிறுநீரக உறுப்பின் முன் அறை (anterior chamber of the renal organ) சிறுநீரப்புழை (renal pore) வழியாக மேண்டில் குழியில் திறக்கின்றது.

6. வேதிஉணர்வுறுப்பு அல்லது ஆஸ்ஃப்ரேடியம் (Osphradium) என்பது இரட்டைச் சீப்பமைப்புடைய (Bipectinate), முட்டை வடிவமுள்ள, சுமார் $\frac{1}{4}$ அங்குலம் நீளமுள்ள ஓர் உறுப்பாகும். இஃது இடது பொய்க்கால் மேல் தடிப்புக்குப் பின்னால் மேண்டில் உறையின் விளிம்புக்கருகில் இணைந்துள்ளது. இதில், அகன்ற ஒரு நடு அச்சின் இருபுறங்களிலும் தடித்த சிற்றிலைகள் போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. இச் சிற்றிலைகளில் சிறிய நரம்புகள் உள்ளன. மேண்டில் குழியினுட் புகுகின்ற நீரின் நிலையை ஆராய்ந்தறிவதே இவ் வுறுப்பின் செயலாகும்.

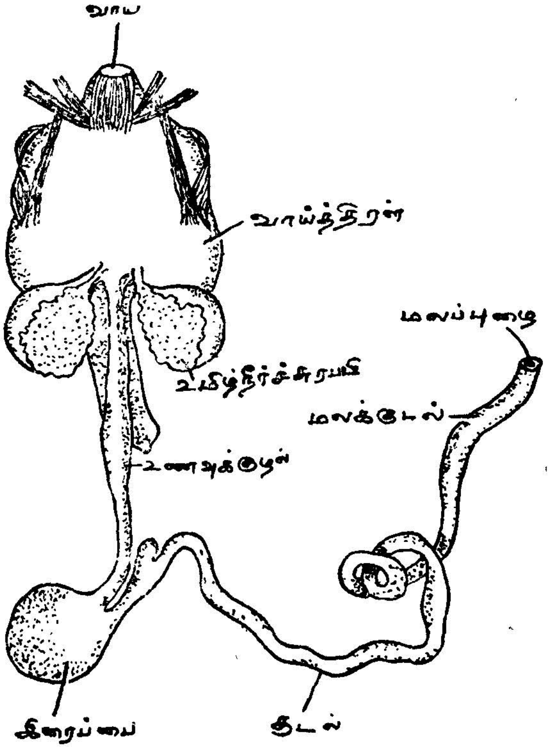
மேண்டில் குழியில் காணப்படுகின்ற செவுள், மலக்குடல், இனப்பெருக்கக் குழாய், சிறுநீரக உறுப்பின் ஒரு பகுதி, செவுள் கீழ்ச் சுரப்பி, வேதிஉணர்வுறுப்பு (ஆஸ்ஃப்ரேடியம்) ஆகிய யாவும் சேர்ந்து மேண்டில் இணைவுறுப்புகள் (mantle complex or pallial complex) என்று அழைக்கப்படும்.

செரிமான மண்டலம்

இதில் உணவுப்பாதையும் (Alimentary canal) செரிமான சுரப்பிகளும் (digestive glands) அடங்கும். உணவுப் பாதையை முன்குடல் (foregut), நடுக்குடல் (midgut), கடைக்குடல் (hind gut) என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்.

முன்குடல்: முன் குடற்பகுதியில் வாய்த்திரள் (buccal mass) உணவுக் குழல் (oesophagus) என்ற இரு பகுதிகள் உள்ளன. வாய்த்திரளின் முன்பகுதியில் உள்ள துவாரம் வாய் (mouth) எனப்படும். இது வாய்த்திரளினுட் செல்கிறது. வாய்த்திரளின் சுவர்கள் தடித்த தசையாலானவை; இதனுள்ளிருக்கும் வாய்க் குழியில் (buccal cavity) இரண்டு தாடைகள் உள்ளன. இவை

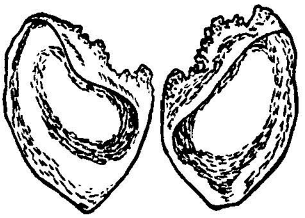
வாய்க்குச் சற்றுப் பின்னால் இருப்பதால் வாய்க்குழி சிறிய முன் பகுதியாகவும், பெரிய பின் பகுதியாகவும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. தாடைகளின் முன்பகுதி வெட்டும் விளிம்புகளையுடையது. இவ் விளிம்புகளில் கூர்மையான இரம்பம் போன்ற பற்கள் உள்ளன ; பின்பகுதி மெல்லியதாக உள்ளது. இத் தாடைகள் வாய்த் திரளில் உள்ள சுருங்கு தசைகளால் (sphincter muscles) இயக்கப் படுகின்றன.



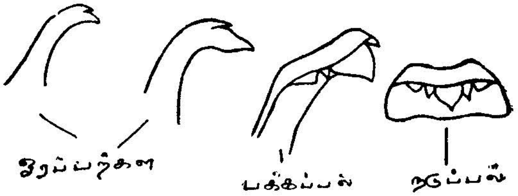
படம் 38—நத்தை-உணவுப் பாதை.

வாய்க்குழியின் பின்பகுதியில் ஒரு பல்தாங்கி (odontophore) அல்லது நாக்குத் திரள் (tongue mass) உள்ளது. பல்தாங்கியானது வாய்க்குழியின் தளத்திலிருந்து எழுகின்ற ஒரு மேடான பகுதியாகும். இதில் குருத்தெலும்புகளும் தசைகளும் உள்ளன. பல் தாங்கியுடன் ஒரு நீட்டுந்தசையும் (Protractor muscle), ஒரு பின்னிழுக்குந் தசையும் (Retractor muscle) இணைந்துள்ளன.

இப் பல்தாங்கியின்மேல் நாடா போன்ற ஒரு நாக்கரம் (Radula) உள்ளது. இதன் மேல்பக்கத்தில் கொம்புப்பொருளாலான பல பற்கள், குறுக்கு வரிசைகளில் அமைந்துள்ளன. இது பின் பகுதியிலுள்ள நாக்கரப் பையினுள் (Radular sac) தொடர்ந்து செல்கிறது. நாக்கரத்தில் உள்ள பல்வரிசை ஒவ்வொன்றிலும் ஏழு பற்கள் உள்ளன. அவை, நாக்கரத்தின் நடுவில் உள்ள ஒரு நடுப்பல் (Central). இதன் ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள ஒரு பக்கப்பல் (Lateral), நாக்கரத்தின் ஒவ்வொரு விளிம்பிலுமுள்ள ஓர் ஓரப்பல் (Marginal) ஆகியவையாகும். இப் பற்கள் நாக்கரப் பையால் சுரக்கப்படுகின்றன. பற்கள் தேய்ந்துபோகும் போது புதிய பற்கள் சுரக்கப்படுகின்றன. அப்போது நாக்கரமும் முன்னே தள்ளப்படுகிறது.



படம் 39—நத்தை-தாடைகள்.



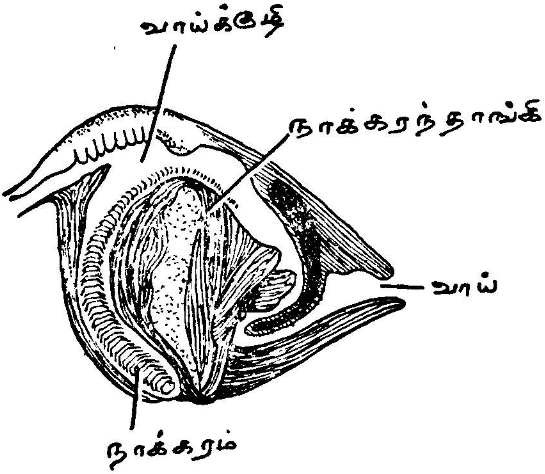
படம் 40—நத்தை-நாக்கரத்தின் ஒரு வரிசைப் பற்கள்.

வாய்த்திரளின் பின் பகுதியில், பக்கத்திற்கொன்றாக, இரண்டு உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் உள்ளன. இவை குழாய்களின் மூலம் வாய்க்குழியினுட் திறக்கின்றன.

வாய்த்திரளைத் தொடர்ந்து உள்ள பகுதி உணவுக்குழல் (oesophagus) எனப்படும். இஃது உள்ளுறுப்புத் தொகுதியில் பின்னோக்கிச் சென்று இடதுபுறமாகத் திரும்பி, இரைப்பையில் திறக்கின்றது. உமிழ்நீர் சுரப்பிகளின் கீழ்ப்புறமாக இரண்டு உணவுக்குழல் பைகள் (oesophageal pouches) உள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றும் (உணவுக்குழல் வாய்த்திரளுடன் இணையுமிடத்தில்) உணவுக்குழலுடன் இணைந்துள்ளன.

நடுக்குடல்: இதில் இரைப்பை (stomach), பைநீட்சி அல்லது சீக்கம் (caecum), செரிமான சுரப்பி (digestive gland), குடல் (intestine) முதலியவை அடங்கும். உள்ளுறுப்புத் திரளில் இடது

புறமாகக் கருஞ்சிவப்பு நிறமுடைய இரைப்பை உள்ளது. இதில் இரண்டு பகுதிகள் உள்ளன. உணவுக்குழலைத் தொடர்ந்துள்ள பை போன்ற பகுதி 'கார்டியக் இரைப்பை' (cardiac stomach)



படம் 41—நத்தை-வாய்த்திரளின் நெடுக்குவெட்டுத் தோற்றம்.

என்றும், அதனையடுத்துள்ள பகுதி 'பைலோரிக் இரைப்பை' (pyloric stomach) என்றும் அழைக்கப்படும். இரைப்பையின் பெரும்பகுதி கார்டியக் இரைப்பையாலானது. பைலோரிக் பகுதியுடன் ஒரு பைநீட்சி அல்லது சீக்கம் (caecum) இணைந்துள்ளது.

பைலோரிக் இரைப்பையைத் தொடர்ந்துசெல்கின்ற பகுதி குடல் (intestine) ஆகும். இது செரிமான சுரப்பியை ஒட்டினாற் போல, பின் சிறுநீரக அறைக்குக் கீழாகச் செல்கிறது; மேனோக்கிச்சென்று, பிறகு பின்னோக்கிச்சென்று, மேன்டில் குழியை அடைந்து, தலையின் வலப்பக்கத்தில் சென்று மலக்குடலாகத் தொடர்கிறது.

உள்ளுறுப்புத் திரளில், இரைப்பையைச் சூழ்ந்துள்ள மாநிறமான பகுதி செரிமான சுரப்பி (digestive gland) ஆகும். இச் சுரப்பி நத்தையின் கூட்டைப் போலவே திருகியுள்ளது. இதில் இரண்டு கதுப்புகள் (lobes) உள்ளன. ஒவ்வொரு கதுப்பிலிருந்தும் ஒரு செரிநீர்க் குழாய் எழுகிறது. இஃது ஒவ்வொன்றும் பல நுண் குழாய்களாலானவை. இரண்டு பெரிய செரிநீர்க் குழாய்களுமிணைந்து ஒரே குழாயாகி இரைப்பையினுள் திறக்கின்றது.

கடைக்குடல்: இது குடலைத் தொடர்ந்துள்ள மலக்குடல் என்ற ஒரே பகுதியைக் கொண்டது; மலப்புழை (anus) வழியாக மேண்டில் குழியில் திறக்கின்றது.

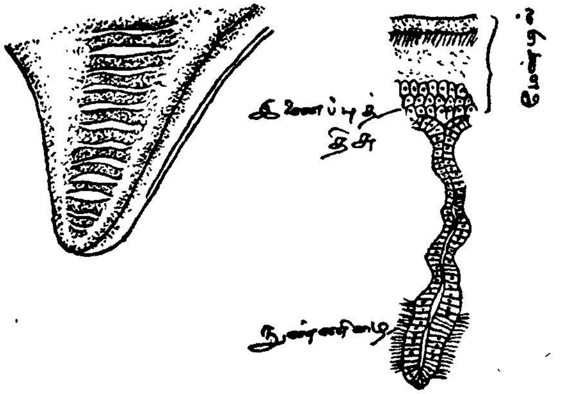
செரிமானம்: நீர் நிலைகளிலுள்ள மென்மையான தாவரங்கள் பைலாவின் உணவாகும். தாடைகள், பல்தாங்கி முதலிய உறுப்புகளால் இவை வெட்டப்படுகின்றன. நாக்கரம் முன்னும் பின்னும் நகர்வதால் உணவானது சிறுசிறு துண்டுகளாக்கப்படுகிறது. வாய்க்குழியில் உமிழ்நீர் உணவுடன் கலக்கின்றது. உமிழ்நீர் மாவுப்பொருளைச் (Starch) செரிக்கச்செய்கிறது. செரிமான சுரப்பி சுரக்கின்ற நொதியானது (enzyme) இரைப்பையிலுள்ள தாவரங்களின் செல்லுலோசைக் கரைத்து உணவைக் கூழ்போல் ஆக்குகின்றது. இந்த உணவுக் கூழ் செரிமான சுரப்பிகளிலுள்ள உறிஞ்சும் செல்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. அங்குள்ள நொதிகளால் செல்லுலோஸ் செரிக்கப்படுகிறது. இங்கு நடைபெறுவது அகச்செல் செரிமானம் (Intracellular digestion) எனப்படும். இரைப்பையில் புறச்செல் செரிமானம் (Extracellular digestion) நடைபெறுகிறது. செரிக்கப்பட்ட உணவுப் பொருட்கள் முக்கியமாகச் செரிமான சுரப்பியிலும், சில குடலிலும் உறிஞ்சப்படுகின்றன.

சுவாச மண்டலம்

பைலா என்னும் நத்தை நீரிலும் நிலத்திலும் சுவாசிக்கின்ற திறனைப் பெற்றுள்ளது. நீரிலிருக்கும்போது செவுள்களாலும், நிலத்திலிருக்கும்போது நுரையீரல் பையாலும் சுவாசிக்கின்றது. பொய்க்கால் மேல்தடிப்புகளும் இதில் துணைபுரிகின்றன.

செவுள் சுவாசம்: மேண்டில் குழியின் வலது பக்கத்தில் செவுள் அமைந்துள்ளது. இதில் ஒரு செவுளச்சு (ctenidial axis), செவுள் மடிப்புகள் (ctenidial lamellae) முதலியன இருக்கின்றன. செவுள் மடிப்புகள் முக்கோண வடிவமான அமைப்பையுடையவை, இவை அகன்ற முனைகளால் செவுளச்சுடன் இணைந்துள்ளன. செவுள் மடிப்புகள் யாவும் ஒரே அளவானவை அல்ல; செவுளின் நடுப் பகுதியில் உள்ள செவுள் மடிப்புகள் பெரியவையாகவும் இரு முனைகளிலும் உள்ளவை சிறியவையாகவும் உள்ளன. செவுள் மடிப்பின் இரு பக்கங்களிலும் குறுக்காக அமைந்த பல மேடுகள் (ridges) உள்ளன; ஒவ்வொரு மேட்டிலும், இரத்தக் குழாய்கள் இருக்கின்றன. மேலும், செவுள் மடிப்புகளின் வெளிப்புறத்தில் நுண்ணிழைகள் உள்ளன. செவுள் மடிப்பின் வெளிப்புறம் எபிதீலியத் திசுவால் மூடப்பட்டுள்ளது. எபிதீலியத் திசு

வின் கீழ் மெல்லிய இணைப்புத் திசுவும் தசைநார்களும் உள்ளன. எபிதீலியத் திசுவில் சில தூண்செல்களும் (columnar cells), சில நுண்ணிழைச் செல்களும் (ciliated cells), சில சுரப்பிச்செல்களும் (glandular cells) உள்ளன.



A B

படம் 42— நத்தை-A. செவுள் மடிப்பு; B. செவுள் மடிப்பின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

மேலே கூறப்பட்டதுபோல் செவுளச்சின் ஒரு பக்கத்தில் மட்டும் செவுள் மடிப்புகள் அமைந்திருந்தால் அத்தகைய செவுள் ஒற்றைச் சீப்பமைப்புச் செவுள் (Monopectinated ctenidium) எனப் படும்.

பைலாவில் செவுள்கள் வலப்புறமாக இருந்தாலும் அது உண் மையில் இடது செவுளாகும். திருகுமாற்றத்தின்போது உள் ளுறுப்புத்திரள் சுழன்றதால் இடது செவுள் வலதுபுறத்திற்கு வந்துள்ளது ; வலது செவுள் மறைந்துவிட்டது.

பைலா நீர்நிலையின் அடிப்பகுதியில் இருக்கும்போது செவுள் சுவாசம் நடைபெறுகிறது. தலையின் முன்பகுதியை நீட்டிச் சுருக்குவதால் மேண்டில் குழியின் அடித்தளம் மாறி மாறி ஏற்றி இரக்கப்படுகிறது. பொய்க்கால் மேல்தடிப்புகள் இரண்டும் சுருண்டு குழாய்கள் போலாகின்றன. இடது குழாய் மூலம் நீர் மேண்டில் குழியினுள் நுழைகின்றது. அவ்வாறு உள்ளே செல்லும்போது நீர் வேதி உணர்வுறுப்பின் (osphradium) கீழாகச் செல்வதால் இவ் வுறுப்பு நீரின் நிலையை ஆய்ந்தறிகிறது ; அதாவது நீரின் பௌதிக, வேதியியல் தன்மைகளை அறிகிறது. சுவாசத்திற்கேற்ற நீர் அல்லவென்றாலோ அல்லது தூய்மையற்ற

நீராக இருந்தாலோ பைலா வேறு இடத்துக்கு நகர்கிறது. இவ்வாறு இடது பொய்க்கால் மேல் தடிப்புக் குழாயின் மூலம் உட்சென்ற நீர் நுரையீரல் அறையின் பின்பகுதியை அடைந்து, அங்கிருந்து மேற்பட்டையைக் (epitaenia) கடந்து செவுள் அறையை அடைகிறது. செவுளறையில் செவுள் முழுவதும் நீரால் மூழ்கடிக்கப்படுகிறது. இங்கு நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜன் செவுளில் உள்ள இரத்தக் குழாய்களினுட்செல்கிறது. இரத்தத்திலுள்ள கரியமிலவாயு நீரில் கரைகிறது. வாயுமாற்றத்துக்குப்பின் இந்நீர் வலது பொய்க்கால் மேல் தடிப்பினால் உண்டான குழாயின் மூலம் வெளியேறுகிறது. மேண்டில் குழியின் அடித்தளம் மாறி மாறி ஏற்றி இரக்கப்படுவதாலும், செவுள் மடிப்புகளிலுள்ள நுண்ணிழைகள் (cilia) அசைவதாலும் பைலா ஒரு தொடர்ச்சியான நீர் சுழற்சியை (water current) உண்டாக்குகின்றது.

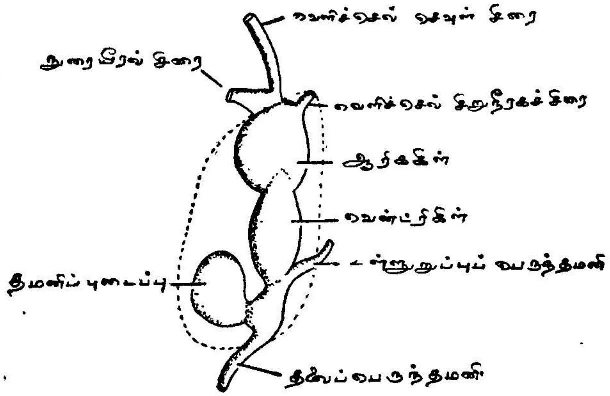
நுரையீரல் பை சுவாசம்: நீரின்தன்மை கெட்டாலோ அல்லது பைலா நீரின் மேற்பரப்பில் நீந்திக்கொண்டிருக்கும்போதோ அல்லது நீர்நிலையின் அருகிலுள்ள நிலத்தின் பகுதிக்கு வரும் போதோ பைலா காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜனைச் சுவாசிப்பதற்கு நுரையீரல்பை துணைபுரிகிறது. இடது பொய்க்கால் மேல் தட்டிப்பானது மிகவும் அகன்று, விரிந்து, அதன் வலது விளிம்பு சுருண்டு இடது விளிம்பின்மேல் படிவதால் ஒரு நீண்ட குழாயாக மாறுகிறது. இது நீண்டு, காற்றை உள்ளிழுக்கப் பயன்படுகிறது. இதன் அடிப்பகுதி நுரையீரல் அறையுடன் (pulmonary chamber) தொடர்புகொண்டுள்ளதால் காற்று நேராக நுரையீரல் அறையினுட் செல்கிறது. மேலும், மேண்டில் குழியின் அடித்தளத்திலுள்ள மேற்பட்டை மேண்டில் குழியின் மேல் தளத்தோடு பொருந்தியிருப்பதால் நுரையீரல் அறை செவுள் அறையிலிருந்து பிரிக்கப்படுகிறது. நுரையீரல் அறை மாறி மாறி சுருங்கி விரிவதால் காற்று உள்ளிழுக்கப்பட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது. நுரையீரல் அறையின் சுவர்களில் இரத்தக் குழாய்கள் இருப்பதால் காற்று அவ்வறையினுள்ளிருக்கும்போது வாயு மாற்றம் நடைபெறுகிறது.

கோடைத் துயில் (Aestivation): கோடைக்காலங்களில் நீர்நிலைகளிலுள்ள நீர் வற்றிவிடுவதால் பைலா மண்ணில் புதைந்து வாழ்கிறது. இந்நிலையில் அதன் உயிர்ச் செயல்கள் அனைத்தும் மிகவும் குறைந்த அளவில் நடைபெறுகின்றன. இந்நிலையில் நுரையீரல் அறையில் சேமித்துவைக்கப்பட்டிருக்கும் காற்றைப் பயன்படுத்திச் சுவாசிக்கின்றது.

இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தில் பெரிகார்டியம் (pericardium), இதயம் (heart), தமனிகள் (arteries), சிரைகள் (veins), இரத்தக் குழிவுகள் (blood sinuses) முதலியவை உள்ளன. செவுள், நுரையீரல்பை முதலியன இருப்பதால் இம் மண்டலம் சிக்கலான அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. மேலும் பைலாவில் திருகுமாற்றம் நடைபெற்றுள்ளபடியால் இம் மண்டலம் சீரற்றதன்மையைப் (asymmetry) பெற்றுள்ளது.

நுரையீரல் பையின் பின்புறமாகவும், கீழாகவும், உள்ளுறுப் புத்திரளின் இடதுபுறத்தில் பெரிகார்டியம் செங்குத்தாக அமைந் துள்ளது. மேற்புறத்தில் அது சிறுநீரக அறைகள் வரையிலும், கீழ்ப்புறத்தில் உணவுக்குழல் வரையிலும் நீண்டுள்ளது. பெரிகார்டியத்தினுள் இதயம், முக்கியமான பெருந்தமனி வளைவு கள் (aortic arches), தமனிபுடைப்பு (aortic ampulla) முதலியவை வைக்கப்பட்டுள்ளன. பெரிகார்டியம் உடற்குழியின் ஒரு பகுதி யாகும். இஃது ஒரு சிறுநீரக-பெரிகார்டியத்துளை (Reno-pericardial aperture) மூலம் பின் சிறுநீரக அறையுடன் (Posterior renal chamber) தொடர்புகொண்டுள்ளது.



படம் 43—பைலாவின் இதயம்.

பெரிகார்டியத்தைப் போலவே இதயமும் செங்குத்தாக, ஆனால் சாய்வாக, இருக்கின்றது. பெரிகார்டிய அறையினுள் ளிருக்கும் இதயத்தில் ஓர் ஆரிக்கிள் (auricle), ஒரு வென்ட்ரிகிள் (ventricle) முதலிய இரண்டு அறைகள் உள்ளன. ஆரிக்கிள் வென்ட்ரிகிளின் மேல்புறமாகக் காணப்படுகிறது. ஆரிக்கிளின்

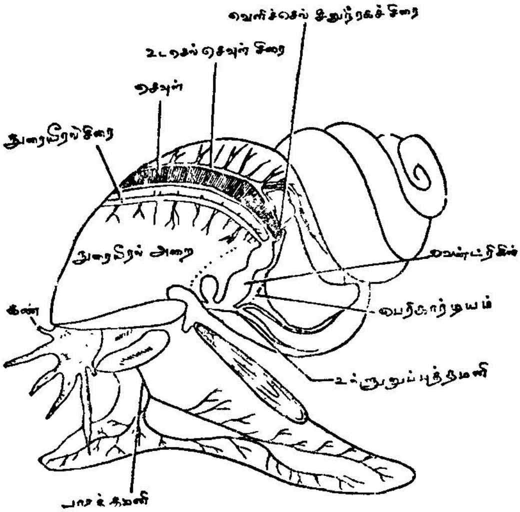
சுவர் மெல்லியது; வென்ட்ரிகிளின் சுவரில் நிறைய தசை நார்கள் இருப்பதால் அது தடித்து வென்ட்ரிகிளின் குழியைக் குறைத்துள்ளது. இவ் விரண்டு அறைகளுக்கிடையேயுள்ள துவாரம் ஆரிக்குலோ-வென்ட்ரிகுலர் துவாரம் (Auriculo ventricular opening) எனப்படும். இத் துவாரம் அரைமதி வால்வுகளால் (semilunar valves) காக்கப்பட்டுள்ளது. இவை இரத்தத்தை ஆரிக்கிளிலிருந்து வென்ட்ரிகிளிக்கு மட்டும் வர அனுமதிககுமாறு அமைந்துள்ளன. இரத்தம் திரும்பி எதிர்த்திசையில் செல்வதை இவை அனுமதிப்பதில்லை.

மூன்று பெரிய சிரைகள் ஆரிக்கிளின் மேல் (முன்) பகுதியுடன் இணைகின்றன. அவை: (1) செவுளிலிருந்து வருகின்ற வெளிச்செல் செவுள்சிரை (efferent ctenidial vein), (2) பின் சிறுநீரக அறையிலிருந்து வருகின்ற வெளிச்செல் சிறுநீரகச் சிரை (efferent renal vein), (3) நுரையீரல் பையிலிருந்து வருகின்ற நுரையீரல் சிரை (Pulmonary vein) முதலியவையாகும். ஆரிக்கிளுடன் இணையாத உட்செல் செவுள் சிரை (afferent ctenidial vein) ஒன்றும் உள்ளது.

வென்ட்ரிகிளிலிருந்து ஒரு பெருந்தமனி (aorta) எழுந்து அது தலைப்பெருந்தமனி (cephalic aorta), உள்ளுறுப்புப் பெருந்தமனி (visceral aorta) என இரண்டாகப் பிரிகிறது. தலைப் பெருந்தமனியின் அடிப்பகுதியில் தமனிப்புடைப்பு (Aortic ampulla) என்ற ஒரு அகன்ற உருண்டை வடிவான பகுதி உள்ளது. தலைப்பெருந்தமனியிலிருந்து சிறு தமனிகள், பல கிளைகளாக எழுந்து, ஆக்சிஜன் நிறைநத இரத்தத்தை, மேன்டில், உணவுக்குழல் உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் சிறுநீரகங்கள், டென்டகிள்கள், கண, இனப்பெருக்க உறுப்புகள் பாதம் முதலிய உறுப்புகளுக்குப் கொண்டு செல்கின்றன. உள்ளுறுப்புப் பெருந்தமனியிலிருந்து பல சிறு தமனிகள் கிளம்பி, இரைப்பை, குடல, இனப்பெருக்கக் குழாய் முதலிய உறுப்புகளுக்கு இரத்தத்தைக் கொண்டு செல்கின்றன

இவ்வாறு தமனிகள் மூலம் உடலின் பல உறுப்புகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்ட இரத்தம் திசுவின் இடையிலுள்ள பல இரத்தவெளிகளில் (lacunae) வந்து சேர்கின்றன. இவைகளில் சில சிறிய குழாய்கள் (சிரைகள்) ஆகின்றன; மற்றவை இணைந்து பல இரத்தக் குழிவுகள் (sinuses) ஆகின்றன. இந்த இரத்த வெளிகள், குழிவுகள் முதலியவைகளுக்குச் சுவர்கள்

இல்லை. அவை குருதிக் குழியின் (haemocoel) தன்மையுடையவை; பைலாவில் உள்ள இரத்தக் குழிவுகளை கீழ்க்கண்ட நான்கு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.



படம் 44—பைலா-இதயம், முக்கியமான இரத்தக் குழாய்கள் முதலியவை.

(1) முன் உள்ளுறுப்புச் சூழ் இரத்தக் குழிவு (Anterior perivisceral sinus): இது பாதத்திற்கு மேல் மேண்டில் குழியின் அடித்தளத்துக்குக் கீழாக உணவுப் பாதையின் முன் பகுதியைச் சூழ்ந்துள்ளது.

(2) குடல் சூழ் இரத்தக் குழிவு (Peri-intestinal sinus): இது குடலின் கடைசிப் பகுதியையும் இனப்பெருக்கக் குழாயையும் சூழ்ந்து சிறுநீரகத்தின் முன் அறையும், பின் அறையும் இணையும் இடம் வரை குடலுக்கருகில் கூட்டச்சுப் பகுதியில் அமைந்துள்ளது.

(3) செவுள்-சிறுநீரக இரத்தக் குழிவு (Brancho-renal sinus): இது முன் சிறுநீரக அறையைச் சூழ்ந்துள்ளது. மேலும் இஃது உட்செல் செவுள் சிரையுடன் தொடர்புகொண்டுள்ளது.

(4) நுரையீரல் இரத்தக் குழிவு (Pulmonary-sinus): இது நுரையீரல் பையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

இரத்த ஓட்டம்: தலைப்பெருந்தமனி உள்ளுறுப்புப் பெருந்தமனி முதலிய தமனிகள் வழியாக உடலின் பல பாகங்களுக்குச் சென்ற இரத்தம் உள்ளுறுப்புச் சூழ் இரத்தக்குழிவு, குடல் சூழ் இரத்தக்

குழிவு ஆகியவைகளில் சேகரிக்கப்படுகின்றன. உள்ளுறுப்புச் சூழ் இரத்தக் குழிவிலிருந்து இரத்தமானது செவுள் சிறுநீரக இரத்தக் குழிவுக்குச் செல்கிறது. இங்கிருந்து கீழ்க்கண்ட இரு வழிகளில் ஒன்றின் மூலம் இரத்தம் ஆரிக்கிளேயடைகிறது.

(அ) உட்செல் செவுள் சிரை மூலம் செவுளுக்குச் சென்று, அதிலிருந்து வெளிச்செல் செவுள் சிரைமூலம் ஆரிக்கிளேயடைகிறது. (அல்லது)

(ஆ) நுரையீரல் பையைச் சூழ்ந்து, அதனுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ள நுரையீரல் குழிவுக்குச் சென்று அங்கிருந்து நுரையீரல் சிரைமூலம் ஆரிக்கிளேயடைகிறது.

நீர் சுவாசம் நடைபெறும்போது இரத்தத்தின் பெரும்பகுதி முதல் வழியில் சென்று செவுளேயடைகிறது. அங்கு வாயு மாற்றம் நடைபெறுவதால் கரியமிலவாயு நீக்கப்பட்டு ஆக்சிஜனைப் பெறுகிறது.

நிலத்திலுள்ள காற்றைச் சுவாசிக்கும்போது (அதாவது நுரையீரல் சுவாசத்தின்போது) இரத்தமானது இரண்டாவதாகக் கூறப்பட்ட வழியிற்சென்று நுரையீரலில் ஆக்சிஜனேற்றப்படுகிறது.

ஆரிக்கிள், வெளிச்செல் செவுள் சிரை மூலமாகவோ அல்லது வெளிச்செல் நுரையீரல் சிரை மூலமாகவோ ஆக்சிஜனேற்றப்பட்ட இரத்தத்தைப் பெறுகிறதென்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

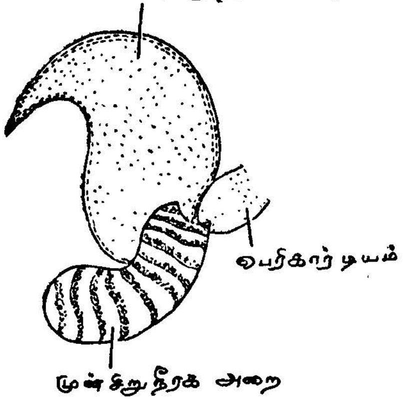
குழல்சூழ் இரத்தக் குழிவிலிருந்து இரத்தம் முன் சிறுநீரக அறையையோ அல்லது பின் சிறுநீரக அறையையோ அடைகிறது. முன் சிறுநீரக அறையிலிருந்தும் இரத்தம் பின் சிறுநீரக அறையை அடைகிறது. முன் சிறுநீரக அறையிலிருந்து இரத்தம் செவுள் வழியாக ஆரிக்கிளேயடைகிறது; பின்சிறுநீரக அறையிலிருந்து இரத்தம் வெளிச்செல் சிறுநீரக சிரை (efferent renal vein) மூலம் நேரடியாக ஆரிக்கிளேயடைகிறது. ஆகையால் பின் சிறுநீரக அறையிலிருந்து ஆரிக்கிளுக்கு வருகின்ற இரத்தம் ஆக்சிஜனேற்றப்படாத இரத்தமாகும் (non-aerated blood). அதனுல் ஆரிக்கிளில் ஆக்சிஜனேற்றப்பட்ட இரத்தமும் ஆக்சிஜனேற்றப்படாத இரத்தமும் ஒன்ருகக் கலக்கின்றன.

கழிவு நீக்க மண்டலம்

பைலாவில் ஒரே ஒரு சிறுநீரகம் மட்டுமேயுள்ளது. திருகு மாற்றத்தின்போது இடது சிறுநீரகமானது மேண்டில் குழியின்

வலது புறத்துக்கு வந்துவிட்டது. வலது சிறுநீரகம் இனப் பெருக்கக் குழாயாக மாறியுள்ளதாகக் கருதப்படுகிறது.

பைலாவின் சிறுநீரகத்தில் முன் சிறுநீரக அறை (anterior renal chamber), பின் சிறுநீரக அறை (Posterior renal chamber) என இரண்டு அறைகள் உள்ளன. பெரிகார்டியத்துக்கு முன்னால் அமைந்துள்ள முன் சிறுநீரக அறை ஓரளவு சிவப்பு நிறமுடைய உறுப்பாகும்; இது பின் சிறுநீரக அறையைவிடச் சிறியது. இது மேற்பட்டையின் பின் முனைக்கருகில் மேன்டில் குழியின் செவுள்பகுதியில் துருத்திக்கொண்டிருக்கின்றது. ஒரு சிறுநீரகத் துவாரம் (renal aperture) மூலமாக இவ்வறை மேன்டில் குழியினுள் திறக்கின்றது. இதன் உட்புறத்தில் வெளிச்செல் சிறு நீரக இரத்தக் குழிவு (Efferent renal sinus) என்ற ஒரு நடு மேல் அச்சிலிருந்து பல முக்கோண வடிவமுள்ள மடிப்புகள் (lamellae)



படம் 45—பைலாவின் சிறுநீரகம்.

இரண்டு வரிசைகளில் தொங்கிக்கொண்டிருக்கின்றன. அதே போல் கீழ்ப்புறத்திலுள்ள உட்செல் சிறுநீரக இரத்தக்குழிவு (Afferent renal sinus) என்ற ஓர் அச்சில் இரண்டு வரிசை மடிப்புகள் இருக்கின்றன. இம் மடிப்புகள் இருப்பதன் காரண மாக முன்னறையின் உட்குழி மிகவும் குறைக்கப்பட்டுள்ளது. உட்செல் சிறுநீரக இரத்தக் குழிவு பல கிளைகளாகப் பிரிந்து மடிப்புகளுக்கு இரத்தத்தைச் செலுத்துகிறது; முன் சிறுநீரக அறை பின்சிறுநீரக அறையுடனும் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இவ்வறைகள் தொடர்புகொள்ளும் துவாரத்தில் ஒரு வால்வு இருக்கின்றது.

பின் சிறுநீரக அறை முன் சிறுநீரக அறைக்குப் பின்னாலும் மலக்குடலுக்கு இடது புறமாகவும் இருக்கின்றது. இவ்வறையின் சுவரில் பல இரத்தக் குழாய்கள் காணப்படுகின்றன. இது, பெரிகார்டிய அறையிலிருந்து ஒரு சிறுநீரக பெரிகார்டியப் பிரிசுவர் (Renopericardial septum) மூலம் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. எனினும் இதில் சிறுநீரக-பெரிகார்டியத் துவாரம் (Renopericardial aperture) என்ற துவாரம் இருப்பதால் இதன் மூலம் பின் சிறுநீரக அறையும் பெரிகார்டிய அறையும் ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொள்கின்றன.

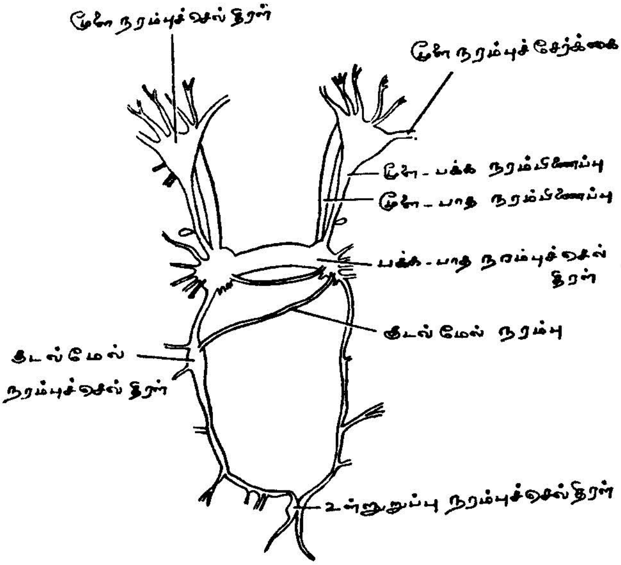
சிறுநீரகத்தின் இரண்டு அறைகளும் கழிவு நீக்கச் செயலைச் செய்கின்றன. இரத்தத்திலுள்ள நைட்ரஜனையுடைய கழிவுப் பொருட்களைப் பிரித்து, சிறுநீரகத் துளை மூலம் மேன்டில் குழியினுட் செலுத்துகின்றன. பைலா நீரில் வாழும்போது கழிவுப் பொருள் அம்மோனியாவாக வெளியேற்றப்படுகிறது; நிலத்தில் வாழும்போது நீரைச் சேமிக்க வேண்டியிருப்பதால் கழிவுப் பொருள் யூரிக் அமிலமாக (uric acid) வெளியேற்றப்படுகிறது.

நரம்பு மண்டலம்

பைலாவின் நரம்பு மண்டலம் திருகுமாற்றத்தின் காரணமாக மிகவும் மாறுபாடடைந்துள்ளது. இதில் பல நரம்புச் செல்திரள்களும் (ganglia), பல நரம்புச் சேர்க்கைகளும் (commissures), பல நரம்பிணைப்புகளும் (connectives) உள்ளன. ஒரே வகையான நரம்புச் செல்திரள்களை இணைக்கும் நரம்புக்கு நரம்புச் சேர்க்கை என்றும், வேறுபட்ட நரம்புச் செல்திரள்களை இணைக்கும் நரம்புக்கு நரம்பிணைப்பு என்றும் பெயர்.

வாய்த்திரளுக்கு மேற்புற-பக்கவாட்டில் இரண்டு மூளை நரம்புச் செல்திரள்கள் (cerebral ganglia) உள்ளன. இவையிரண்டும் மூளைநரம்புச் சேர்க்கையால் (cerebral commissure) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு மூளை நரம்புச் செல்திரளும் ஏறத்தாழ முக்கோண வடிவமைப்பைக் கொண்டது. வாய்த்திரளின் கீழ்ப்புறத்தில் பக்க-பாத நரம்புச் செல்திரள்கள் (Pleuro-pedal ganglia) இரண்டு உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் ஒரு பக்க நரம்புச் செல்திரள், ஒரு பாத நரம்புச் செல்திரள் ஆகிய இரண்டும் இணைந்ததால் உண்டானதாகும். இவை ஒன்றோடொன்று மிகவும் நெருங்கியிருந்தாலும் ஒரு சிறிய பள்ளத்தால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இரண்டு பாத நரம்புச் செல்திரள்களும் ஒன்றின்மேல் ஒன்றாக அமைந்த இரண்டு பாத நரம்புச் சேர்க்கையால் (Pedal commissure) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள மூளை நரம்புச் செல்திரளும் அப்பக்கத்திலுள்ள

பக்க-பாத நரம்புச் செல்திரளுடன், இரண்டு நரம்பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளுக்கு மூளை-பக்க நரம்பிணைப்பு (cerebro-pleural connective), மூளை பாத நரம்பிணைப்பு (cerebro-pedal connective) என்று பெயர். இரண்டு பக்க நரம்புச் செல் திரள்களையும் ஒரு குடல் கீழ் நரம்பு (Infra-intestinal nerve) இணைக்கின்றது. இந் நரம்பு இடது பக்க நரம்புச் செல்திரளிலிருந்து



படம் 46—பைலாவின் நரம்பு மண்டலம்.

எழுந்து வலது பக்க நரம்புச் செல்திரளுடன் இணைந்த பின்னர் வலது பக்க-உள்ளுறுப்பு நரம்பிணைப்பு (Pleuro-visceral connective) என்றாகி, பின்னோக்கிச் சென்று உள்ளுறுப்பு நரம்புச் செல்திரளுடன் (Visceral ganglion) இணைகிறது. வலது பக்க நரம்புச்செல்லி லிருந்து குடல் மேல் நரம்பு (Supra-intestinal nerve) ஒன்று எழுந்து உணவுக் குழலின் மேலாகப் பின்னோக்கிக் குறுக்காக எதிர்த் திசையில் சென்று ஒரு குடல் மேல் நரம்புச் செல்திரளாக (Supra-intestinal ganglion) விரிவடைகிறது. இஃது, இடது பக்க நரம்புச் செல்திரளுடனும் இடது பக்க-உள்ளுறுப்பு நரம்பிணைப்பால் (Pleuro-visceral connective) இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

வாய்த்திரளும் உணவுக்குழலும் இணையுமிடத்தில் ஒரு சோடி வாய் நரம்புச் செல்திரள்கள் (Buccal ganglia), வாய்த்திரளின் மேற் புறமாகப் பக்கவாட்டில் (dorso-lateral side) உள்ள தசைகளில்

பொதிந்துள்ளன. இவையிரண்டும், உணவுக் குழலுககுக் கீழாகச் செல்கின்ற வாய் நரம்புச் சேர்க்கையால் (buccal commissure) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு வாய் நரம்புச் செல் திரளும் அதே பக்கத்திலுள்ள மூளை நரம்புச் செல்திரளுடன் ஒரு மூளை-வாய் நரம்பிணைப்பால் (cerebro-buccal connective) இணைக்கப் பட்டுள்ளது. இதனால் உணவுக் குழலைச் சுற்றி, முன்புறமாக ஒரு நரம்பு வளையம் தோன்றியுள்ளது. இதற்கு வாய்-இரைப்பை நரம்பு வளையம் (stomato-gastric nerve ring) என்று பெயர். இந்த நரம்பு வளையத்திலிருந்து, வாய்த்திரள், உணவுக்குழல், உமிழ் நீர் சுரப்பிகள், உணவுக்குழல் பைகள், முதலிய உறுப்புகளுக்கு நரம்புகள் செல்கின்றன.

மூளை நரம்புச்செல்திரளிலிருந்து நரம்புகள் தலை, டென்டகிள்கள், கண்கள், சமநிலை உறுப்பு (statocyst) ஆகிய உறுப்புகளுக்குச் செல்கின்றன. பக்க நரம்புச் செல்திரளிலிருந்து மேன்டில் உறைக்கும், பாத நரம்புச் செல்திரளிலிருந்து பாதத்திற்கும் நரம்புகள் செல்கின்றன. செவுள், நுரையீரல் அறை, செரிமான, கழிவு நீக்க, இனப்பெருக்க உறுப்பு முதலியவைகளுக்கு உள்ளுறுப்பு நரம்புச் செல்திரளிலிருந்து நரம்புகள் செல்கின்றன.

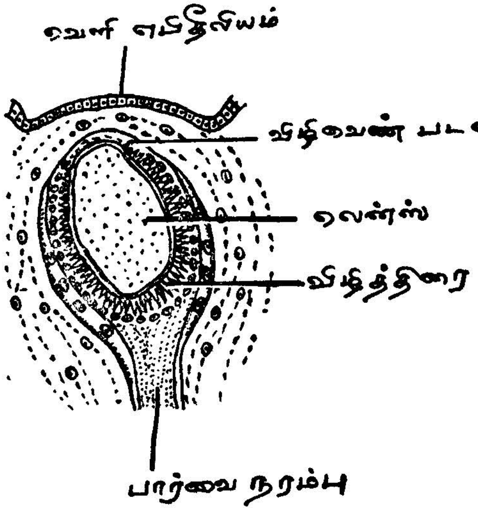
உணர்வுறுப்புகள்

ஒரு வேதி உணர்வுறுப்பு (ஆஸ்ஃப்ரேடியம்), ஒரு சமநிலையுறுப்பு (statocyst), ஒரு சோடி கண்கள், ஒரு சோடி டென்டகிள்கள் ஆகியவை பைலாவின் உணர்வுறுப்புகளாகும்.

ஆஸ்ஃப்ரேடியம்: இது மேன்டில் குழியின் இடதுபுறத்தில் சிறிது மேற்புறமாகத் தொங்கிக்கொண்டிருக்கின்றது. இதன் நடுவில் உள்ள நீண்ட அச்சின் இரு பக்கங்களிலும் வரிசையான, தடித்த சிற்றிலைகள் போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. இவை அடிப்பாகத்தால் மேன்டில் உறையுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. சுவாசித்தலுக்குப் பயன்படுகின்ற நீர் இவ்வுறுப்பின் கீழாகச் செல்வதால், இது மேன்டில் குழியினுட் செல்கின்ற நீரின் பௌதிக-வேதியியல் தன்மைகளை ஆய்ந்தறிகிறதென்று நம்பப்படுகிறது. அதனால் இஃது ஒரு வேதியியல் உணர்வுறுப்பாகும்.

படம் 47—பைலாவின் ஆஸ்ஃப்ரேடியம்.

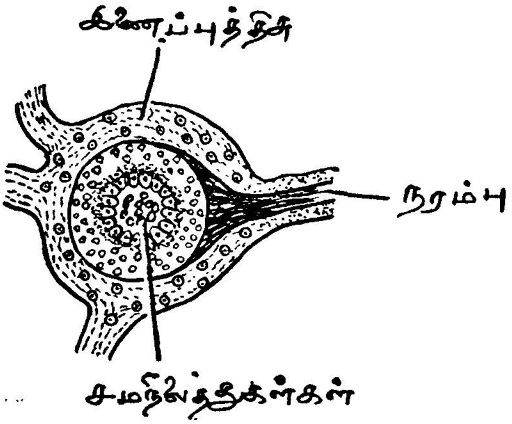
கண்கள்: பைலாவில் இரண்டு கண்கள் உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் ஒரு கண் காம்பின் நுனியில் அமைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு கண்ணும் உடலை மூடியுள்ள எபிதீலியத்தோடு தொடர்ந்துள்ள ஒரு விழி வெண்படலத்தால் (cornea) முன்புறத்தில் மூடப்பட்டுள்ளது. இதன் கீழுள்ள இணைப்புத்திசு, விழிக் குமிழ் (Optic vesicle), பார்வை நரம்பு (optic nerve) முதலியவற்றைச் சூழ்ந்துள்ளது. விழிக்கோளத்தில் வண்ணத் துகளுடன் கூடிய விழித்திரை (retina) இருக்கின்றது. விழிக்கோளம் முட்டை வடிவமானது; அதனடியில் பார்வை நரம்பு இணைந்துள்ளது. மேலும், உள்விழி வெண்படலம் (Inner cornea), லென்ஸ் (lens) ஆகிய பகுதிகள் உள்ளன. பைலாவில் பார்வைத்திறன் நன்கு வளர்ச்சியடையவில்லை.



படம் 48—பைலாவின் கண்-நெடுக்குவெட்டுத்தோற்றம்.

சமநிலை உறுப்பு: ஒவ்வொரு பாத நரம்புச்செல்திரளுக் கருகிலும் ஒன்றாக, இரண்டு சமநிலை உணர்வுறுப்புகள் உள்ளன. ஒவ்வொன்றிலும் இணைப்புத் திசுவாலான ஒரு புற உறை உள்ளது. இவ் வுறையை அடுத்துக் காணப்படுகின்ற, எபிதீலியத் திசுவாலான ஒரு படலம் இதன் நடுவிலுள்ள ஒரு குழியைச் சூழ்ந்துள்ளது. இக் குழியில் ஒருவித திரவமும், பல சிறிய சமநிலைத் துகள்களும் (statoliths) உள்ளன. இக் குழியைச் சூழ்ந்துள்ள எபிதீலியச் செல்கள் அதே பக்கத்திலுள்ள மூளை நரம்புச் செல் திரளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அதனால் இச் செல்கள் உணர்வுச் செல்களாக (sensory cells) மாறியுள்ளன. சமநிலைத் துகள்

களின் அசைவை எபிதீலியச்செல்கள் மூளைக்குத் தெரிவிப்பதன் மூலம் பைலா, தான் நகர்ந்து செல்லும் பாதையின் ஏற்றத்தாழ்வு களை அறிகிறது.



படம் 49—பைலாவின் சமநிலையுறுப்பு.

டென்டகிள்கள் : இவை பைலாவின் தலைப்பகுதியில் இணைந் துள்ள, நீண்டு சுருங்கக்கூடிய (இரண்டு சோடி) உறுப்புகளா கும். இவை தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகளாகச் (Tactile sense organ) செயலாற்றுகின்றன.

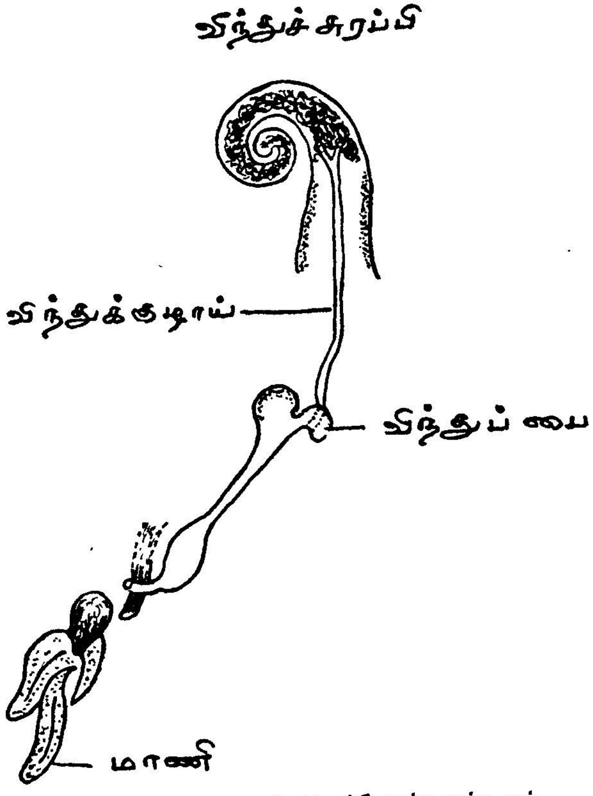
இனப்பெருக்க மண்டலம்

பைலா தனிப்பாலுடலியாகும் (unisexual animal). ஆண் நத்தை பெண் நத்தையைக் காட்டிலும் சிறியதாக இருக்கும்.

ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம் (Male reproductive system) : இதில் ஒரு விந்துச் சுரப்பி, விந்துப்பையையுடைய ஒரு விந்துக் குழாய், மாணி ஆகிய உறுப்புகள் உள்ளன.

மஞ்சள் நிறமான விந்துச்சுரப்பி (Testis) செரிமான சுரப்பியின் மேற்புறமாக அதனுடன் இணைந்துள்ளது. இதிலிருந்து பல சிறிய விந்து நுண்குழாய்கள் (vasa efferentia) எழுந்து, அவையாவு மிணைந்து ஒரு விந்துக்குழாய் (vas deferens) ஆகின்றன. இக் குழாய் மூன்று பிரிவுகளாக உள்ளது : (1) விந்துச் சுரப்பியின் அருகிலுள்ள பகுதி மெல்லிய சுவரையுடையதாகும். (2) இதற் கடுத்த பகுதி பருத்து விந்துப்பை (seminal vesicle) ஆகின்றது. (3) கடைசிப் பகுதி சுரக்கும் தன்மையுடையது. விந்து மலக்

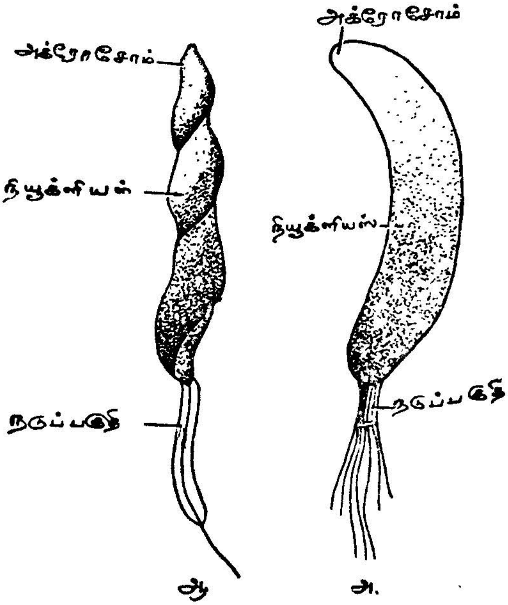
குடலின் இடப்புறமாக, மலப்புழைக்கருகில் உள்ள ஒரு துவாரம் மூலம் வெளியே திறக்கின்றது. மேன்டில் உறையின் உள் முனையிலிருந்து மாணி (Penis) வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. இஃது ஒரு மாணி உறையினுள் (Penis sheath) வைக்கப்பட்டுள்ளது. புணர்ச்சியின்போது மாணி, ஆண் இனப்பெருக்கத்துளை ஆகிய இரண்டும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புகொள்கின்றன. மாணி உறையின் கீழ்ப்பகுதியில் செவுள் கீழ்ச்சுரப்பி ஒன்றுள்ளது.



படம் 50—பைலா-ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம்.

பைலாவின் இருவித விந்தணுக்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. அவை, நேர்விந்தணு (oligopyrene sperm) சுருள் விந்தணு (eupyrene sperm) என்பவையாகும். சுருள் விந்தணுவில் நியூக்ளியஸ் நீண்டு புரிவடிவில் திருகிக்கொண்டுள்ளது. இதன் முனையில் அக்ரோசோம் (Acrosome) எனப்படும் விந்தணுமுடி காணப்படுகிறது. நியூக்ளியசுக்குப் பின்னுல் மைட்டோகாண்ட்ரியன்களையுடைய நடுப்பகுதியும், சைட்டோபிளாசம் உள்ள

வாலும் உள்ளன. சென்ட்ரியோல்கள் இருப்பதால் நடுப்பகுதியின் முன் எல்லையும் பின் எல்லையும் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. முன் சென்ட்ரியோலிலிருந்து ஓர் அச்சு இழை (axial filament) எழுகிறது. இது சுருள் வடிவில் முன்னேக்கிச் செல்கிறது. இவ் விந்தணு மட்டுமே அண்டத்தைக் கருவுறச் செய்கிறது.

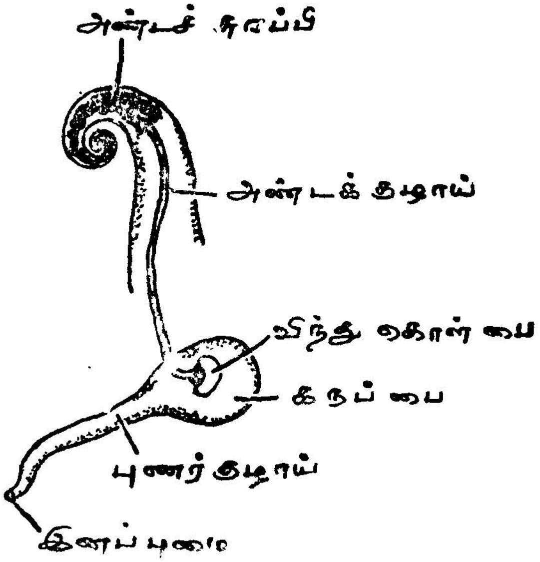


படம் 51—பைலாவின் விந்தணுக்கள்.
அ. நேர் விந்தணு; ஆ. சுருள் விந்தணு.

நேர்விந்தணு மெதுவாகப் பாம்புபோன்று நகரக்கூடியது நியூக்ளியஸ் நீண்டு அகன்று, வளைந்துள்ளது; ஆனல், திருகிக் கொண்டிருக்கவில்லை. அக்ரோசோம் சரிவர வளர்ச்சியடைய வில்லை. அச்சு இழைகள் 4 முதல் 8 வரை உள்ளன.

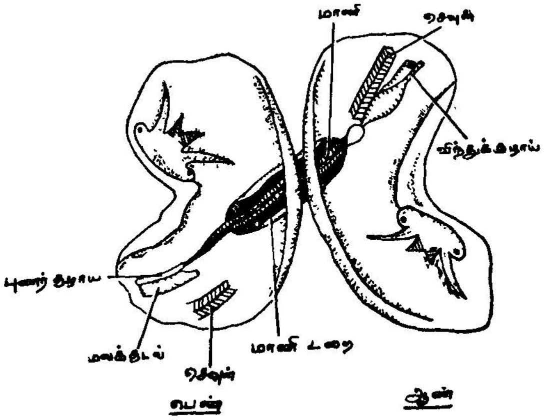
பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம் (Female reproductive system): ஆண் பைலாவில் விந்துச் சுரப்பி இருக்கின்ற இடத்திலேயே பெண் பைலாவில் அண்டச் சுரப்பி (ovary) உள்ளது. ஆனல், இது சிறியது. அண்டச் சுரப்பியின் நடுப்பகுதியிலிருந்து அண்டக் குழாய் (oviduct) கிளம்பி, செரிமானச் சுரப்பி ஓரமாகக் கீழிறங்கி விந்துகொள் பையில் (Receptaculamseminis) திறக்கின்றது. விந்து கொள்பையானது பின் சிறுநீரக அறையினுள்ளிருக்கின்றது.

இது கருப்பையுடன் (uterus) நெருங்கி இணைந்து அதனுள் திறக்கின்றது. இக் கருப்பை புணர்குழாயாகத் (vagina) தொடர்ந்து



படம் 52—பைலா-பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம்.

செல்கின்றது. புணர்குழாய் மேன்டில் குழியில் முன்னேகிச் சென்று மலக்குடலுக்கு இணையாக ஓடி பெண் இனப்புழை (female genital aperture) மூலம் திறக்கின்றது.



படம் 53—பைலா-புணர்ச்சி.

கலவியும் கருவுறுதலும் (Copulation and Fertilization)

ஆண் பைலாவும் பெண் பைலாவும் சிலமணி நேரங்களுக்குக் கலவியில் ஈடுபடுகின்றன. அப்போது ஆண்பைலாவின் விந்துப் பையிலிருக்கும் விந்தணுக்கள் பெண் பைலாவின் விந்து கொள் பைக்குள் செலுத்தப்படுகின்றன. அகக் கருவுறுதல் (internal fertilization) நடைபெறுகிறது. கலவிமுடிந்து இரண்டு நாட்களுக்குப்பின் பெண் பைலா முட்டையிடுகிறது. முட்டைகள் ஈரமான மண்ணில் திரள்திரளாக இடப்படுகின்றன. இம் முட்டைகளிலிருந்து, வளர்ச்சியடைந்த பின்பு, இளம் நத்தைகள் வெளி வருகின்றன.

வயிற்றுக்காலிகளின் சிறப்புப் பண்புகள் (Distinct characters of Gastropoda)

1. வயிற்றுக்காலிகள் சமச்சீரற்ற மெல்லுடலிகள்.

2. மேண்டில் உறையால் சுரக்கப்பட்ட, திருகமைப்பில் சுருண்ட ஒற்றைத் தகட்டையுடைய ஓடு (univalve shell) ஒன்றுள்ளது. இவ்வோடு அதேபோல் சுருண்டுள்ள உள்ளுறுப்புத் திரளை மூடியுள்ளது.

3. மேண்டில் குழியில் இறகுபோன்ற அமைப்பையுடைய இரண்டு செவுள்கள் இருக்கின்றன. ஆனால், ஒரு செவுள் மட்டுமே இருக்கலாம்.

4. காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜனைச் சுவாசிக்கும் வயிற்றுக் காலிகளில் செவுள்கள் சரிவர வளர்ச்சியடையவில்லை. இவைகளில் மேண்டில் குழியின் சுவர்கள் மூலம் சுவாசம் நடைபெறுகிறது.

5. பெரும்பாலான வயிற்றுக்காலிகளில் கண்கள், டென்டகிள்கள் ஆகியவைகளையுடைய ஒரு தலை இருக்கின்றது.

6. பாதம் தலைக்குப் பின்னால் இருக்கின்றது. பொதுவாகப் பாதத்தின் கீழ்ப்பகுதி தட்டையாக அகன்றுள்ளது.

7. வாய்க்குழியில் நாக்கரந்தாங்கி (odontophore) உள்ளது. இதில் உள்ள நாக்கரத்தில் கைட்டினாலான பற்கள் குறுக்கு வரிசைகளில் (transverse rows) அமைந்துள்ளன.

8. பொதுவாக ஒரு சிறுநீரகம் மட்டுமே உள்ளது.

9. நரம்புமண்டத்தில் தனித்தனியான மூளை நரம்புச்செல் திரள், புளூரல் (பக்க) நரம்புச் செல்திரள், பாதநரம்புச் செல்திரள், வாய்க்குழி நரம்புச்செல்திரள், உள்ளுறுப்பு நரம்புச்செல்திரள் முதலியவை இருக்கின்றன.

10. தனிப்பாலுடலிகள்; சில இருபாலுடலிகளும் உள்ளன. கருவளர்ச்சியில் ட்ரோக்கோஃபோர் (Trochophore), வெலிஜர் (Veliger) முதலிய லார்வா பருவங்கள் உள்ளன.

வயிற்றுக்காலிகளின் வகைப்பாடு (classification of Gastropoda)

சமச்சீரற்ற மெல்லுடலிகள் (asymmetrical molluscs) தலை, அகன்ற பாதம் முதலியவைகளையுடையவை. செவுள்களின் இருப்பிடத்தையும் மற்றுமுள்ள சுவாச உறுப்புகளையும் கொண்டு வயிற்றுக்காலிகளை மூன்று துணை வகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை: (1) முன் செவுளிகள் (Prosobranchiata), (2) பின் செவுளிகள் (Opisthobranchiata), (3) நுரையீரலிகள் (Pulmonata) ஆகியவையாகும்.

துணைவகுப்பு 1. முன்செவுளிகள்

இவைகளுக்குத் திருகு நரம்பிகள் (streptoneura) என்ற பெயரும் உண்டு. உள்ளுறுப்புத் திரளில் திருகுமாற்றம் (Torsion) ஏற்பட்டதால் அதனுடன் தொடர்புடைய உள்ளுறுப்பு நரம்புகள் திருகி '8' போன்ற வடிவைப் பெற்றுள்ளன. மேன்டில் குழி முன்புறமாகத் திறக்கின்றது. செவுள்கள் இதயத்திற்கு முன்னால் வந்துள்ளன. ஒரே ஒரு (வலது) செவுள்மட்டுமே உள்ளது. அரிதாக இரண்டு செவுள்கள் உள்ளன. தலையில் ஒரு சோடி டென்டகிள்கள் இருக்கின்றன. ஓடு (shell), ஓட்டு மூடி (operculum) முதலியவை உள்ளன. தனிப்பாலுடலிகள் ஆண் விலங்கில் வலது புறத்தின் முன் பகுதியில் கலவி உறுப்பு (copulatory organ) இருக்கின்றது. இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் பொதுவாகத் துணைச் சுரப்பிகள் (accessory glands) இருப்பதில்லை. முட்டைகளைச் சூழ்ந்து ஆல்புமென் (albumen) இருக்கின்றது. முன் செவுளிகள், செவுள்களின் அமைப்பையும், இதயத்தின் அமைப்பையும் கொண்டு, இரண்டு வரிசைகளாக (orders) பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

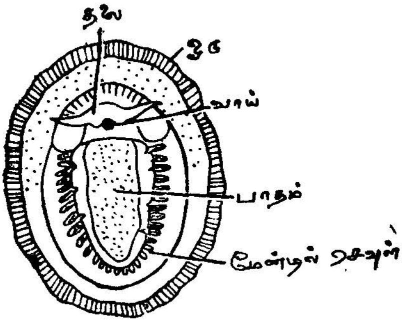
வரிசை 1. இறகுச் செவுளிகள் அல்லது ஈரறை இதய உடலிகள் (Aspidobranchiata or Diatocardia): உடலின் (உண்மையான) இடது பக்கத்திலுள்ள உறுப்புகள் முழுவதுமாக மறைந்துவிடவில்லை. அதனால் இருபக்க சமச்சீரமைப்பின் சுவடுகள் (traces of bilateral symmetry) தெரிகின்றன. நரம்பு மண்டலம் செறிவாக இல்லை. பாத நரம்புச் செல்திரள்கள் நரம்பு வடங்களாக நீண்டு, புளூரல் (பக்க) நரம்புச் செல்திரள்களுடன் இணைந்துள்ளன. மூளை நரம்புச் செல்திரள்கள் அகன்றுள்ளன. இவைகளை இணைக்கின்ற நரம்புச் சேர்க்கை (commissure), வாய்த்திரளுக்கும்

உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளுக்கும் முன்னால் செல்கிறது. வேதியுணர் வுறுப்பு (osphradium) சிறியதாக உள்ளது; சுவாச நரம்புடன் இணைந்துள்ளது. ஒலியுணர்பைகளில் (otocysts) பல துகள்கள் உள்ளன. கண்கள் மூடியோ அல்லது திறந்தோ இருக்கும். நாக்கரத்தில் பல நடுப்பற்கள் (centrals) உள்ளன. பொதுவாக ஒரே ஒரு செவுள் மட்டுமே இருக்கும். சிலவற்றில் இரண்டு செவுள்களிருக்கும். செவுளின் இருபுறங்களிலும் இறகுகளில் இருப்பதுபோன்று பல மடிப்புகள் இருக்கின்றன. சில நேரங் களில் செவுள்கள் இருப்பதில்லை. அப்போது இரண்டாவதாகத் தோன்றும் செவுள்கள் (secondary gills) இருக்கும். பொதுவாக இரண்டு ஆரிக்கிள்களும் இரண்டு சிறுநீரகங்களும் இருக்கின்றன. இனப்பெருக்க உறுப்பு வலது சிறுநீரகத்தில் திறக்கின்றது. இவ் வரிசையில் வருகின்ற விலங்குகள் யாவும் கடலில் வாழ்பவை.

நாக்கரத்தின் அமைப்பைக்கொண்டு இவ் வரிசையை வளைபல் நாக்கிகள் (Docoglossa), விசிறி நாக்கிகள் (Rhipidoglossa) என இரு துணைவரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

துணைவரிசை 1. வளைபல் நாக்கிகள்: இவ் விலங்குகளின் நாக் கரத்தில் வளைந்த பற்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் மூன்று ஓரப்பற்களுக்குமேல் கிடையா. பற்கள் வலிவானவை. முதிர்விலங்கில் உள்ளுறுப்புத்திரள் சுருண்டு இல்லாமல் கூம்பு வடிவில் அமைந்துள்ளது. ஒரே ஓர் ஆரிக்கிள் மட்டுமே உண்டு. ஒரே ஒரு செவுள் மட்டுமே உண்டு; அல்லது இரண்டாவதாகத் தோன்றிய செவுள் (secondary gill) உள்ளது. கண்களில் லென்ஸ் இல்லை. இரண்டு வேதி உணர்வுறுப்புகள் (osphradia) உள்ளன. ஓட்டின் மூடி (operculum) செவுள் கீழ்ச்சுரப்பி (hypobranchial gland) முதலியன இல்லை. தாடைகள் தனி யானவை (single). மலக்குடல் வென்ட்ரிகிள் வழியாகச் செல்வ தில்லை.

பெட்டெல்லா (Patella): கடலில் அலை இடைப்பகுதியில் (intertidal zone) உள்ள பாறைகளில் ஒட்டிக்கொண்டிருக் கின்றது. இது நுண்ணிய பாசிகளை (minute algae) உண்டு வாழ்கின்றது. ஓடு கூம்பு வடிவில் அமைந்துள்ளது. அலை களின் வேகத்திற்கு, குறைந்த அளவு எதிர்த்தன்மையை (resistance) அளிக்கின்றது. ஓட்டின் மூடி இல்லை. செவுள்கள் (ctenidia) இல்லை. இரண்டாவதாகத் தோன்றிய செவுள்கள் (secondary gills) மட்டுமே உண்டு. இவை மேன்டில் உறையிலிருந்து தோன்றியவையாகும். மேன்டில் குழி முன்பக்கத்தில் மட்டுமே உள்ளது.



படம் 54—பெட்டெல்லா.

அக்மேயா (Acmaea) : இதில் செவுள்மட்டுமே இருக்கின்றது. நாக்கரம் மிகவும் நீளமானது.

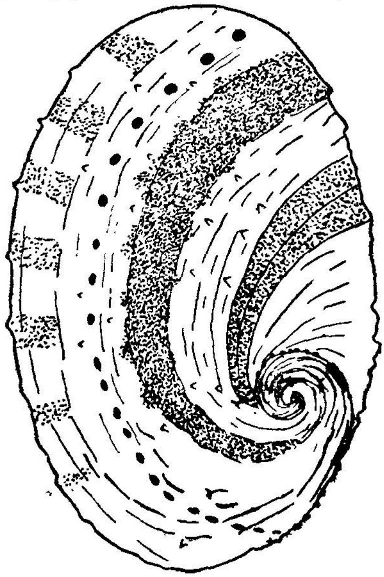
துணை வரிசை 2. விசிறி நாக்கிகள் : நாக்கரத்தில் பல ஓரப் பற்கள் விசிறியைப்போன்று அமைந்துள்ளன. சிலவற்றில் பாதம் இரு பக்கங்களிலும் அகன்று மேடுபோல் தோன்றும். இம் மேட்டிற்கு மேற்கால் (epipodium) என்று பெயர். சிலவற்றில் இரண்டு செவுள்களும், மற்றும் சிலவற்றில் ஒரே ஒரு செவுள் மட்டும் உண்டு. ஒன்று, அல்லது இரண்டு சோடி செவுள் கீழ்ச் சுரப்பிகள் உள்ளன. தாடைகள் சோடியானவை. இரண்டு ஆரிக்கிள்கள் உள்ளன. மலக்குடல் வென்ட்ரிகிள் வழியாகச் செல்கிறது. கண்களில் லென்ஸ் இருக்கின்றது.

செவுள்களின் எண்ணிக்கையைக் கொண்டு இத் துணை வரிசையை இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

பிரிவு அ. இணைச்செவுளிகள் (Zygobranchiata): இவைகளில் இருபக்க சீப்பமைப்புடைய (bipectinate) செவுள்கள் இரண்டு இருக்கின்றன.

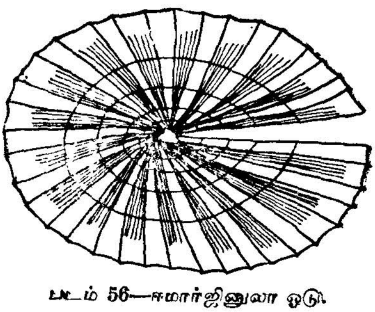
ஹலியோட்டிஸ் (Haliotis) : சிறிய தட்டையான திருகிணைப்புடைய, காதுபோன்ற அமைப்புடைய (ear-shaped) ஓடு உள்ளது. ஓட்டில் பல துவாரங்கள் இருககின்றன. ஓட்டின் வாய் மிகப் பெரியது. ஓட்டின் மூடி இல்லை. ஓட்டிலுள்ள துவாரங்கள் வழியாக, மேன்டில் உறையிலிருந்து பல டென்டகிள்கள் போன்ற பல அமைப்புகள் வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. மேற்கால் (epipodium) இருக்கின்றது. டென்டகிள்களின் அருகில் காம்புகளையுடைய கண்கள் உள்ளன. பெரிய மேன்டில் குழியில் இரண்டு செவுள்கள் (ctenidium) உள்ளன. ஒவ்வொன்றும்

இருபக்க சிப்பமைப்புடையது. மேன்டில் உறையின் மேற் பக்கத்தில் உள்ள துளைகள் ஓட்டில் உள்ள துளைகளுக்கு நேராக உள்ளன. நீர் வெளிச்செல்வதற்கு இத் துளைகள் துணை புரிகின்றன. மலப்புழை மேன்டில் குழியின் பின்புறத்தில் திறக்கின்றது. மலப்புழையின் இரு பக்கங்களிலும் இரண்டு சிறுநீரகங்கள் உள்ளன. இனப்பெருக்கக் குழாய்கள் தனியாக இல்லாமையினால் இனச்செல்கள் வலது சிறுநீரகத்தினுள்ளேயே செலுத்தப்படுகின்றன. இவ் விலங்கு பாறையில் ஒட்டிக் கொண்டுள்ளது. இதன் தசை உணவாக உண்ணப்படுகிறது. ஓடு மிகவும் அழகானது. இதன் ஓட்டிலிருந்து பல அழகிய கலைப்பொருட்கள் செய்யப்படுகின்றன.



படம் 55—ஹாலியோட்டிஸ்.

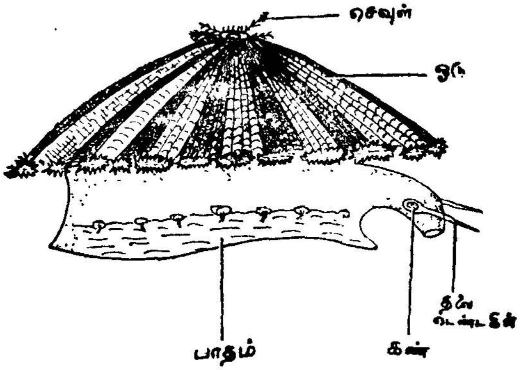
ஈமார்ஜினுலா (Emarginula): இதன் ஓடு கூம்பு வடிவமுடையது. சுருள் இல்லை. ஓட்டின் வாய் அகன்று, மூடியற்றதாக உள்ளது. மேன்டில் உறையின் முன் ஓரத்திலும், ஓட்டிலும் ஒரு துவாரம் இருக்கின்றது. துவாரத்தின் ஓரம் நீர் உட்செல் குழியைத் தோற்றுவிக்கின்றது. கண்கள் காம்புகளற்று உள்ளன.



படம் 56—ஈமார்ஜினுலா ஓடு.

ஃபிஷ்ஷூரெல்லா (Fissurella): ஓடு கூம்பு வடிவானது; மூடியற்றது. ஓட்டின் உச்சியில் ஒரு துளையுள்ளது. இத் துளைகள்

செவுள் அறையுடன் (branchial chamber) தொடர்பு கொண்டுள்ளது. பாதத்தின் அடிப்பகுதியைச் சுற்றி பல வளைவிழைகள் (cirri) உள்ளன.



படம் 57—ஃபிஷ்ஷுரெல்லா.

டயோடோரா (Diodora): ஃபிஷ்ஷுரெல்லாவைப் போலவே ஓடு, மேன்டில் முதலியவற்றில் துளையுள்ளது. இரண்டு சமமான செவுள்கள் உள்ளன. உள்ளுறுப்புத் திரள், ஓடு முதலியவை சுருளற்றது.

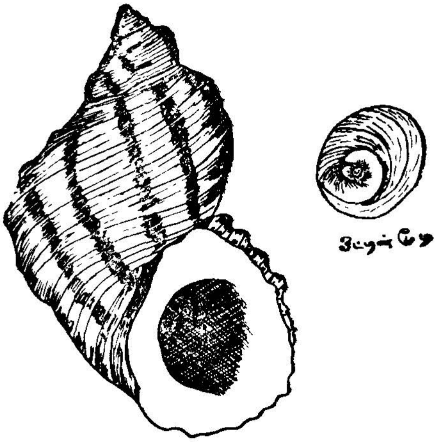
புளூரோட்டொமேரியா (Pleurotomaria): ஓடு, உள்ளுறுப்புத் திரள் முதலியவைத் திருகியுள்ளன. மேன்டில் உறை முன்புறத்தில் கிழிந்துள்ளது. ஓட்டின் மூடி உள்ளது.

பிரிவு ஆ. இணையற்றசெவுளிகள் (Azygobranchiata): இவைகளில் இடது செவுள்மட்டுமே உள்ளது.

ட்ரோக்கஸ் (Trochus): இதன் ஓடு சுருண்டு கூம்பு வடிவில்உள்ளது. கொம்புப் பொருளாலான ஓட்டின் மூடி (operculum) இருக்கின்றது. காலுமெல்லா வெளியே திறக்கின்ற அச்சுத்துளை (umbilicus) குழிபோன்றுள்ளது. டென்டகிள்களுக்கிடையில் இரண்டு சிறிய தலை இதழ்கள் (head lobes) உள்ளன. தாடைகள் இல்லை.

படம் 58—ட்ரோக்கஸ்.

டர்போ (Turbo) : இதற்குப் பம்பர ஓடு (Top shell) என்று பெயர். ஓடு, உள்ளுறுப்புத்திரள் முதலியவைத் திருகியுள்ளன. மேற்கால் டெண்டகிள்கள் (epipodial tentacles) உள்ளன.



படம் 59—டர்போ-ஓடு, ஓட்டின் மூடி முதலியவை.

ஃபேசியனெல்லா (Phasianella). வழுவழுப்பான, பளபளப்புள்ள, வண்ணமுடைய அழகிய ஓடு உள்ளது. நுண்ணிழைகளையுடைய நீண்ட டென்டகிள்கள் உள்ளன. நடக்கும்போது பாதம் இரண்டாகப் பிரிந்து, இரு பகுதிகளும் தனித் தனியே நடப்பதுபோல் தோன்றுகிறது.

நெரிட்டா (Nerita): கடலில் பல வகையான சூழ்நிலைகளில் வாழ்கின்ற திறன் படைத்தது. இதனுடன் தொடர்புடைய நெரிட்டினு (Neritina) நன்னீரில் வாழ்கின்றது. ஓடு மிகவும் பெரியது; ஒரு பக்கத்தில் சுருண்டதற்கான அடையாளங்கள் தெரிகின்றன.

அம்போனியம் (Umbonium): மிகவும் அழகிய ஓடுகள் உள்ளன. சிறியவை; உச்சி அமிழ்ந்துள்ளது. ஓடுகள் பல வண்ணங்களில் உள்ளன.

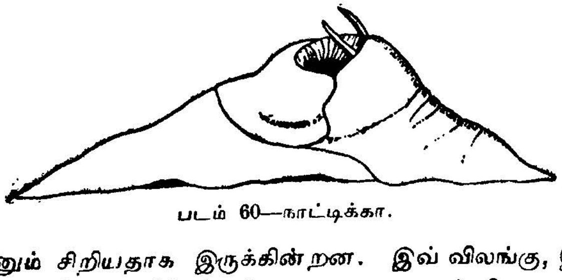
வரிசை 2. சீப்புச்செவுளிகள் (Pectinibranchiata) : இவைகளுக்கு ஓரறை இதய உடலிகள் (Monotocardia) என்றும் பெயருண்டு. இவற்றில் இருபக்க சமச்சீரமைப்பின் சுவடுகள் மறைந்து விட்டன. ஒரு பக்க சீப்பமைப்புடைய (monopectinate) ஒரே ஒரு செவுள் மட்டுமேயுள்ளது. ஒரே ஓர் ஆரிக்கிள், ஒரு சிறுநீரகம்

முதலியவை மட்டுமேயுள்ளன. (இவையாவும் உண்மையான வலது பக்கத்திற்குரியவை). செவுள் முழுவதும் மேன்டில் உறையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மலக்குடல் வென்ட்ரிகிள் வழியாகச் செல்வதில்லை. சிறுநீரகம் ஒரு துவாரத்தின் வழியாகத் திறக்கின்றது. ஆண்விலங்கில் ஒரு கலவி உறுப்பு இருக்கும். இனப்பெருக்கக் குழாய், இனப்புழை முதலியவை தனித் தனியே உள்ளன. இவ் வரிசை நாடா நாக்கிகள், முள் நாக்கிகள் என இரு துணை வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

துணை வரிசை 1. நாடாநாக்கிகள் (Taenioglossa): நாக்கரத்தில் ஒரு குறுக்கு வரிசையில் 2.1.1.1.2 என ஏழு பற்கள் உள்ளன. சில நேரங்களில் ஓரப்பற்கள் நிறைய இருக்கும். இத் துணை வரிசையில் இரு பிரிவுகள் உள்ளன.

பிரிவு அ. தட்டைக்காலிகள் (Platypoda): இவை யாவும் ஊர்ந்து செல்பவை. அதற்கேற்ப பாதம் கீழ்ப்பக்கத்தில் தட்டையாக்கப்பட்டுள்ளது. மெல்லுடலிகளில் பெரும்பான்மையான விலங்குகள் இப் பிரிவின் கீழ் வருகின்றன.

நாட்டிக்கா (Natica): இது விரைவாக மணலில் வளைதோண்டி வாழ்கின்ற விலங்கு. ஓடு கோள வடிவமாகவும் அழகாகவும் இருக்கும். கூட்டச்சு (columella) தடித்துள்ளது. பாதம் மிகப் பெரியதாக இருப்பதுடன் பல நீர்க்குழாய்கள் இருக்கின்றன. இவை விரைவில் மணலைத் தோண்டத் துணைபுரிகின்றன. பாதத்தின் முன்பகுதி முன்பாதம் (Propodium) தலைக்குமேல் மடிந்து கூரான தோண்டும் உறுப்பாக (digging organ) மாறியுள்ளது. இவ்வாறே பாதத்தின் பின்பகுதியும் மடிந்து ஓட்டினை நன்கு மூடியுள்ளது. பொதுவாகக் கண்கள் இருப்பதில்லை. அப்படி

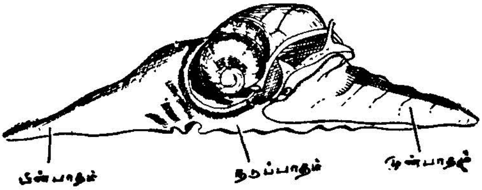


படம் 60—நாட்டிக்கா.

இருப்பினும் சிறியதாக இருக்கின்றன. இவ் விலங்கு, இரு தகட்டோட்டு உடலிகளை (bivalves) உணவாக உண்கிறது. அவைகளின் ஒரு தகட்டில் ஒரு துவாரம் போட்டு அதன் வழியாகத் தனது வாய் முன்பகுதியை (Proboscis) நுழைத்து உண்கிறது. முட்டைகள் மிகவும் நுண்ணியவை. இவை மணலுடன் கலந்து

இணைக்கப்பட்டு ஒரு நாடாபோன்றுள்ளன. இந் நாடா ஒரு உப்புத்தாள் (sand paper) போன்று தோற்றமளிக்கின்றது. இதில் ஆயிரக்கணக்கான முட்டைகள் இருக்கும்.

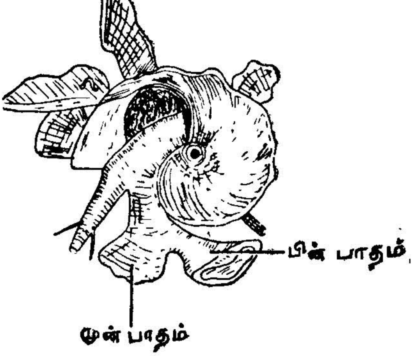
சிகரீட்டஸ் (Sigaretus): ஓடு சிறிய உச்சியுடனும் அகன்ற துவாரத்துடனும் இருக்கின்றது. பாதம் நாட்டிக்காவைவிடப் பெரியதாக வளர்ந்துள்ளது. குறிப்பாக இதன் முன்பகுதி கொழு முனைப்போல் அமைந்துள்ளது. ஓடு காது போன்றுள்ளது. ஓட்டின் மூடி மிகவும் சிறியது.



படம் 61—சிகரீட்டஸ்.

லாமெல்லேரியா (Lamellaria): மேன்டில் உறை ஓடு முழுவதையும் மூடியுள்ளது. தாடைகள் இரண்டும் மேற்புறமாக மூடப்பட்டுள்ளன.

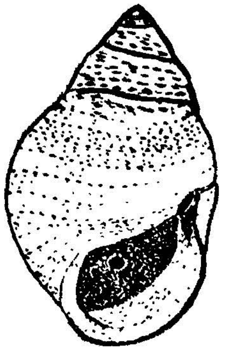
ஸீனோஃபோரா (Xenophora): பாதம் குறுக்காக இரண்டாகப் பிரிந்துள்ளது. இதன் பின்பகுதியில் ஓட்டின் மூடி இருக்கின்றது. ஓடு கூம்புவடிவானது. ஓட்டில் கல், மற்ற ஓடுகள் போன்ற பொருட்கள் ஒட்டியுள்ளன.



படம் 62 ஸீனோஃபோரா.

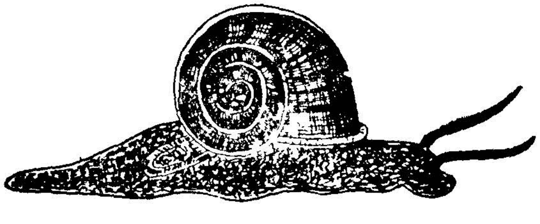
லிட்டோரைனா (Littorina): கடலில் வாழ்கின்ற விலங்கு. வாய் முன்பகுதி (Proboscis) அகன்று குட்டையாக உள்ளது.

டென்டகிள்கள் நீண்டுள்ளன. அவற்றின் வெளிப்புறத்தில் கண்கள் உள்ளன. நாக்கரம் நீளமானது. வலது டென்டகிளுக்குப் பின்னால் மாணி (Penis) இருக்கின்றது. இவற்றில் சில நீரிலிருந்து வெளிப்பட்டுக் காற்றைச் சுவாசிக்கின்ற திறன் பெற்றுள்ளன. மேன்டில் உறையின் உட்பரப்பு மாறுபாடடைந்துள்ளது. பாசிகளை (algae) உண்கின்றது.



படம் 63—லிட்டோரைனு-ஓடு.

சைக்ளோஃபோரஸ் (cyclophorus): இது வெப்பநிலக் காடுகளில் வாழ்கின்ற நிலவாழ் (terrestrial) விலங்காகும். மேன்டில் குழியில் செவுள் இல்லை. மேன்டில் குழி நுரையீரல் பையாக (Pulmonary sac) மாற்றப்பட்டுள்ளது. டென்டகிள்கள் மெலிந்து நீண்டுள்ளது. பாதம் அகன்றுள்ளது. பாத நரம்புச் செல்திரள்கள் நரம்பு வடங்களாக நீண்டுள்ளன. ஒலியுணர் பைகள் (otocysts) காணப்படுகின்றன. ஓட்டு மூடி இல்லை.

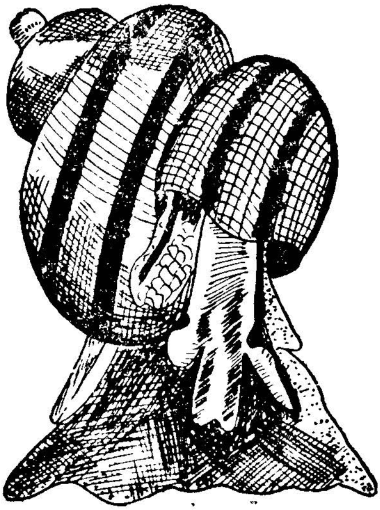


படம் 64—சைக்ளோஃபோரஸ்.

சைக்ளோஸ்டோமா (cyclostoma): செவுள்கள் இல்லை. மேன்டில் குழி நுரையீரல் பையாக மாறியுள்ளது. ஒலியுணர் பை இருக்கின்றது. தாடைகள் இல்லை. பாதத்தில் நீண்ட, ஆழமான வரிப்பள்ளம் இருப்பதால் இரண்டாகப் பிளந்துள்ளது. ஒவ்வொரு பாதியும் மாறி மாறி நகர்கிறது. ஓட்டின் மூடி சுண்ணும்புப் பொருளாலானது. நிலவாழ் விலங்கு.

பாலுடைனு (Paludina): ஓடு கூம்பு வடிவிலோ அல்லது கோள வடிவிலோ அமைந்திருக்கும். பச்சை நிறமுள்ளது. ஓட்டின் மூடி கொம்புப் பொருளாலானது. டென்டகிள்கள் நீள

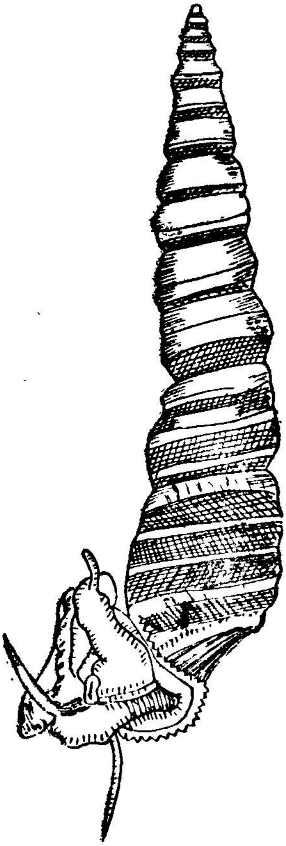
மானவை. கண்கள் டென்டகிள்களுக்கு வெளியில் உள்ள குட்டையான காம்புகளில் பொருந்தியுள்ளன. பாத நரம்புச் செல்திரள் நீண்டுள்ளது. நன்னீரில் வாழும் இவ் விலங்கு குட்டிப் போடும் வழக்கமுடையது (Viviparous).



படம் 65—பாலுடைறு.

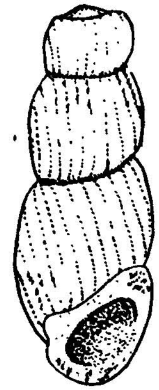
பைலா குளோபோசா (Pila globosa): என்பது வட இந்தியா விலும் பைலா வைரென்ஸ் (Pila virens) என்பது தென்னிந்தியாவி லும் வாழ்கின்ற நத்தைகள் மேன்டில் குழி இரண்டாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. வலது பக்கத்தில் ஒருபக்க சீப்பமைப்புடைய செவுள் (monopectinate gill) உள்ளது. இடது பக்கம் நுரையீரல் அறையாகச் செயலாற்றுகின்றது. இவ் விலங்கு குளம், குட்டை, கழனி முதலிய இடங்களில் வாழ்கின்றது. வறண்ட காலங் களில் ஈரமான மண்ணுக்குள் செல்கிறது.

திருகு ஓடு (Turri tella): ஓடு நீண்டு பல சுற்றுகளைக் கொண் டுள்ளது; உச்சி குறுகியிருக்கின்றது. இது சில நேரங்களில் 4″ வரை நீண்டிருக்கும். ஓட்டின் வாய் மெலிந்துள்ளது. மேன்டில் உறை மெல்லி இழைகளையுடையதாக (fringed) இருக்கின்றது. பாதம் அகன்றது. இவ் விலங்கு ஆழமான பகுதியில் களி மண்ணுடன் கூடிய மணலில் வாழ்கின்றது.



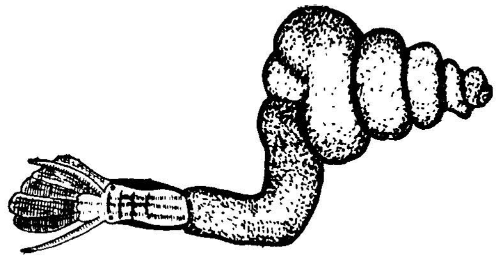
படம் 66—திருகு ஓடு.

ட்ரங்க்கேட்டெல்லா (Truncatella): வளைகின்ற நத்தை. பாதம், ஓடு முதலியவைச் சிறியவை. இவை இரு வாழ்விகள் (amphibians). அலைகளிடைப் பகுதியில் (intertidalzones) உள்ள கற்கள், கடற்புல் (sea weed) முதலியவைகளில் காணப்படுகின்றன. உதட்டுக்கும் பாதத்துக்குமிடையே உள்ள பகுதியைச் சுருக்குவதால் வளைவு இயக்கம் உண்டாகிறது.



படம் 67
ட்ரங்க்கேட்டெல்லாவின் ஓடு.

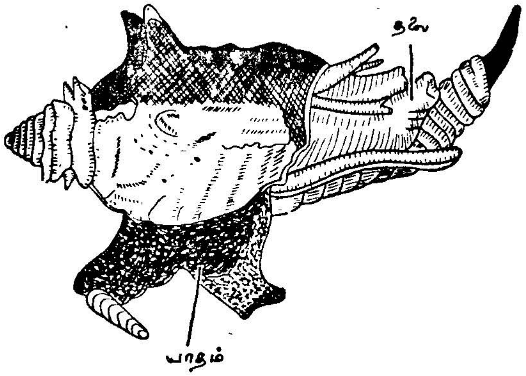
வெர்மீட்டஸ் (Vermetus): புழு ஓடு (worm shell) என்ற பெயருடைய இவ் விலங்கின் ஓடு குழாய்போன்றும், ஒழுங்கற்றுச் சுருண்டும் இருக்கின்றது. ஓட்டின் கடைசிச் சுற்று மற்றவைகளுடன் தொடர்புகொள்ளவில்லை. வெர்மீட்டஸ் உருவில் பெரிதாகும் ஓட்டின் கடைசிப்பகுதியை விட்டுவிடுகிறது. அப்போது பயன்படுத்தப்படாத பகுதி ஒரு குறுக்குச் சுவரால் பிரிக்கப்படுகின்றது. இந் நிகழ்ச்சி திரும்பத் திரும்ப நடைபெறுவதால் ஓட்டின் குழியில் பல அறைகள் தோன்றுகின்றன. பாதம் தட்டுப் போன்று உள்ளது. நீண்ட கூம்பு வடிவ டென்டகிள்கள் இருக்கின்றன.



படம் 68—வெர்மீட்டஸ்.

சிலிகுவேரியா (Siliquaria): இதுவும் வெர்மீட்டஸ் போன்றதே. ஓடு குழாய் வடிவானது. முதலில் திருகுபோன்றிருந்தாலும் பிறகு ஒழுங்கற்ற முறையில் சுருண்டுள்ளது. மேன்டில், ஓடு ஆகிய இரண்டிலும் ஒரு நெடுக்குத்துளை (longitudinal slit) இருக்கின்றது.

ஸ்ட்ராம்பஸ் (strombus): இவ் விலங்கினுடைய ஓட்டின் தோற்றத்தைக் கொண்டு இதற்கு இறக்கை ஓடு (wing shell) என்று பெயர் வந்துள்ளது. தென்னிந்தியாவில் பொதுவாகக் காணப்படுவது

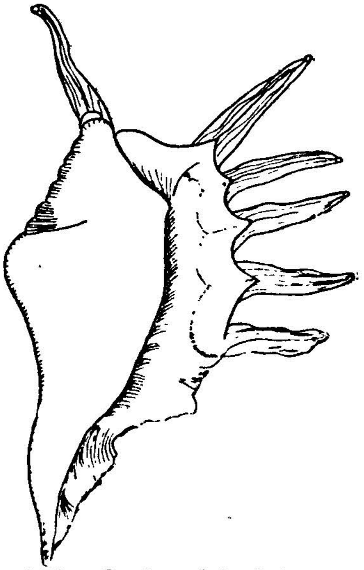


படம் 69—ஸ்ட்ராம்பஸ்.

விரஞ்சன் (strombus canarium) என்ற விலங்காகும். இவ் விலங்கின் ஓட்டில் வெளி உதட்டுப் பகுதியான 'இறக்கை' பெரியதாக உள்ளது. இவ் விலங்கின் ஓடு சங்கு மோதிரம் செய்யப் பயன்படுகிறது.

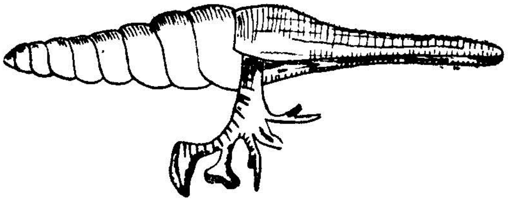
இது மிகவும் சுறுசுறுப்புள்ள விலங்கு. நீண்ட வாய் முன் பகுதி (Proboscis) உள்ளது. பாதம் குறுகி விதானம் போன்று வளைந்துள்ளது.

டீரோசெராஸ் (Pteroceros): இதற்குத் தேள் ஓடு (scorpion shell), ஐவிரல் சங்கு (Five fingered chank) என்றெல்லாம் பெயருண்டு. இவ் விலங்கின் ஓடு பெரிதாக இருக்கும்போது 7" நீளம் 3½" அகலம் உள்ளதாக இருக்கும். சிறியதாக இருக்கும்போது விரல்போன்ற அமைப்பு இருக்காது. பெரிதாகும்போதுதான் 'விரல்கள்' வளரும். இவ் விரல்களின் கீழ்ப்புறமாக உள்ள வாய்க்கால்களில் மேண்டில் உறையின் பகுதிகள் செல்கின்றன.


படம் 70—டீரோசெராஸ் (ஐவிரல் சங்கு)·

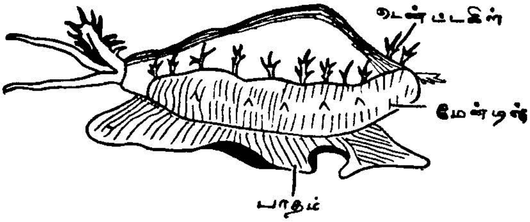
பாதம் குறுகி, வளைந்து இரு பக்கமும் ஒடுக்கப்பட்டுள்ளது. கண்கள் பெரியவை. மிகவும் சுறுசுறுப்பான இவ் விலங்கு தாண்டிக் குதிக்கிறது. ஓடு பல விதங்களில் பயன்படுகிறது. வலைகளின் கயிற்றில், துவாரமிட்டு, மாட்டப்படுகிறது. இதனைச் சுட்டுச் சுண்ணும்பாககலாம்.

ராஸ்ட்டெல்லேரியா (Rostellaria): இதன் ஓட்டின் முனை குறுகியுள்ளது. பாதம், குறுக்குப் பள்ளத்தால் இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. பின் பகுதியில் ஓட்டின் மூடி ஒட்டியுள்ளது.


படம் 71—ராஸ்ட்டெல்லேரியா.

சோழி (cyprala): ஒரு நீண்ட துவாரத்தையுடைய ஓடு உள்ளது. ஓட்டின் ஓரம் உட்புறம் சுருண்டுள்ளது. ஓட்டின் பரப்புப் பளபளப்பாகவும் மென்மையாகவும் உள்ளது. மேண்டில்

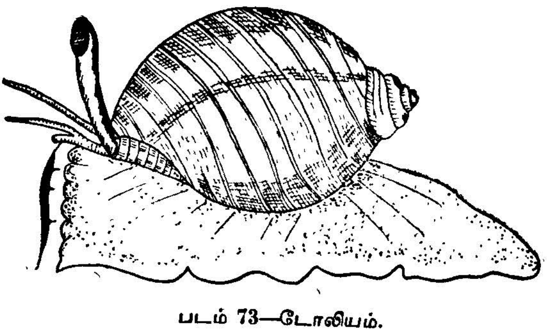
ஓட்டின்மேல் வளர்ந்து மடிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. மேன்டிலில் டென்டகிள்களைப்போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. ஓட்டின் முடி இல்லை.



படம் 72—சோழி.

இளம் விலங்கில் ஓடு நீண்டதாகவும் கூம்புபோன்ற ஓர உச்சியையும், நீண்ட வாய்த் துவாரத்தையும் உடையதாக இருக்கின்றது. வளர வளர மேன்டில் உறை ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் மடிந்து ஓட்டின்மேல் செல்கிறது. சில நேரங்களில் இவைகளின் (மேன்டில் உறையின்) முனைகள் இணைகின்றன. இங்கு மேன்டில் உறையின் மேற்தோல் (epidermis) உறிஞ்சப்பட்டுக் குறைக்கப்படுவதால் இதன் உட்பரப்பு மிகவும் பளபளப்பான சிப்பிப் பொருளைச் (enamel) சுரக்கின்றது. இது பல வண்ணங்களில் தோற்றமளிக்கின்றது. மேன்டில் உறையும் பாதமும் ஓட்டைவிட அழகான வண்ணத்தைப் பெறுகின்றன. பாதம் பெரிதாக இருப்பினும் உள்ளிழுத்துகொள்ளமுடியும்.

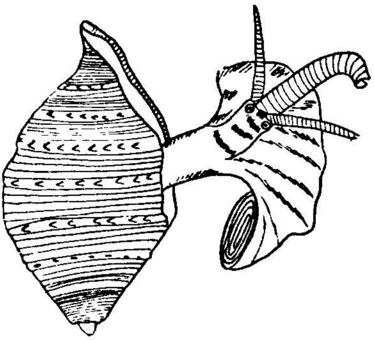
டோலியம் (Dolium): ஓட்டின் சுற்று (whorl) மிகவும் அகன்றுள்ளது. பாதம் நீண்டு முன் பகுதியில் அகன்றுள்ளது. நீர்ச்



படம் 73—டோலியம்.

செல் குழாய் (siphon) நீண்டுள்ளது. டென்டகிள்களும் கண் காம்புகளும் தனித்தனியே உள்ளன.

காசிடேரியா (cassidaria): ஓடு அகன்றது; கூட்டுச்சி குட்டையானது. ஓட்டின் வெளி உதடு மடிந்துள்ளது; தடித்துள்ளது. ஓட்டின் மூடி அரைமதி போன்றுள்ளது. கண்களுக்குத் தண்டுகள் இல்லை. பாதம் பெரிதாகவும் முன்பகுதியில் உருண்டை வடிவாகவும் உள்ளது. வாய் முன்பகுதியும் நீர்ச்செல் குழாயும் நீளமானவை.



படம் 74—காசிடேரியா.

பிரிவு ஆ. வேறுபட்ட காலிகள் (Heteropoda): இவைகளின் பாதம் தட்டையாக இல்லாமல் துடுப்புப்போன்று இரு பக்கங்களிலும் ஒடுக்கப்பட்டுள்ளது. தாடைகள் இல்லை. தலை, பாதம் முதலியவைப் பெரியவையாகவும் உள்ளுறுப்புத்திரள் சிறிதாகவும் உள்ளது. பாதம் முன்பாதம் (Propodium), நடுப்பாதம் (Mesopodium), பின்பாதம் (Metapodium) என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. முன்பாதமும் நடுப்பாதமும் அகன்றதாகவும், காணப்படுகின்றன. பின்பாதம் மிகவும் நீண்டு பின்புறமாக நீட்டப்பட்டு உடலின் வால் பகுதியைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

உள்ளுறுப்புச் சுருள்வடிவில் சுருட்டப்பட்டு, அதேபோல் உள்ள மேன்டில், ஓடு முதலியவைகளால் சூழப்பட்டுள்ளதாகவோ (அட்லாண்டா), அல்லது பாதத்தின் பின்பகுதிக்குமேல் வைக்கப்பட்ட திரளாகவோ இருக்கின்றது. சிலவற்றில் உள்ளுறுப்புத் திரள் ஒரு சிறிய 'நியூக்ளியஸ்' (nucleus) என்னும் பகுதியாக குறைக்கப்பட்டுள்ளது. இது (நியூக்ளியஸ்) முன்பகுதியில் ஒரு சவ்வால் சூழப்பட்டு ஓடின்றி இருக்கின்றது.

செரிமான மண்டலத்தில் நாக்கரமுடைய, முன் நீட்டக்கூடிய ஒரு தொண்டை, நீண்டு, நடுவில் பருத்த உணவுக்குழல், கல்லீரலுடன் கூடிய இரைப்பை, குட்டையான குடல் முதலியவை இருக்கின்றன.

இதயம் இரைப்பைக்கருகில் உள்ளது; இறக்கை மூச்சுக் குழலியில் (Pterotrachea) இது செவுள்களுக்கு முன்னால் இருக்கின்றது. தமனிகள் மொட்டையாக இரத்தச் சிறு வெளிகளில்

முடிகின்றன. செவுள் ஒற்றைச்சீப்பமைப்புடையது (monopectinate). இறக்கை மூச்சுக்குழலியில் இது மேன்டில் உறையால் மூடப்படவில்லை. சிறுநீரகம் ஒளி ஊடுருவுகின்ற ஒரு சுருங்குமபையாகும்.

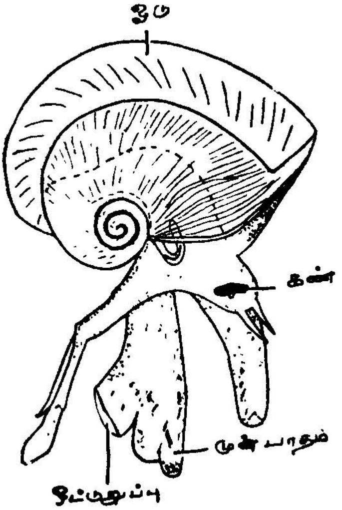
நரம்பு மண்டலம் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. மூளை நரம்புச் செல்திரள்கள் ஒன்றோடொன்று இணைந்துள்ளன. புளூரல் (பக்க) நரம்புச் செல்திரள்களும் இவைகளுடன் இணைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் இரண்டு பாத நரம்பிணைப்புகள் (pedal connectives) உள்ளன. இஃது, அட்லாண்டாவில், முன்பகுதியில் ஓரளவு தனித்துள்ளது. உள்ளுறுப்பு நரம்புச் சேர்க்கை (visceral commissure) நீண்டு, திருகியது; பல நரம்புச் செல்திரள்களையுடையது. காரிநேரியாவில் இரண்டாவதாகத் தோன்றிய உள்ளுறுப்பு-பாத இணைப்புகள் திருகியுள்ளன. ஃபைரோலாய்டாவில் (Firoloida) பாத நரம்பு இணைப்புகள் (pedal connectives) உள்ளுறுப்பு நரம்புச் சேர்க்கையுடன் முன்பகுதியில் இணைந்துள்ளன. பாத நரம்புச் செல்திரளுக்குப்பின் உள்ளுறுப்பு நரம்புச் சேர்க்கையின் இரண்டு கிளைகள் ஒன்றாக இணைகின்றன.

மேன்டில் குழியில் செவுள்களுக்கு இடதுபுறமாக நீண்ட நுண்ணிழைகளையுடைய, வேதி உணர்வுறுப்பு (osphradium) உள்ளது. ஒலியுணர் பைகள் (otocysts) மூளை நரம்புச் செல்திரளுக் கருகில் உள்ளன. கண்கள் மிகப் பெரியவை; டென்டகிள்களின் அடிப்பகுதியில் உள்ளன. இறக்கை மூச்சுக் குழலியில் கண்களே இல்லை.

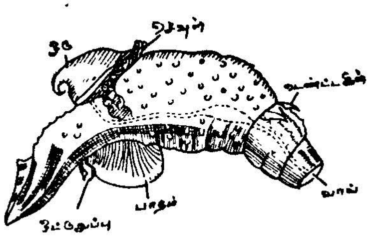
ஆண் விலங்கில் பெரிய மாணி (penis) இருக்கின்றது. இது பாதத்திற்கு வலதுபுறமாக நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். ஆண் இறகை மூச்சுக் குழலியில் (டீரோட்ரக்கியாவில்) முன், நடு பாதங்களின் பின் பகுதியில் ஓர் ஒட்டுறுப்பு (sucker) உள்ளது. அட்லாண்டா (Atlanta), காரினேரியா (carinaria) முதலியவை களில் இரு பால்களிலுமே ஒட்டுறுப்புகள் இருக்கின்றன. விந்துச் சுரப்பி (testis), அண்டச் சுரப்பி (ovary) முதலியவை உள்ளுறுப்புத் திரளின் பின்பகுதியில், பாதி கல்லீரலில் பொதிந்தவாறு உள்ளன. இனப்பெருக்கக் குழாய்கள் மலப்புழைக்கருகில், உடலின் வலது புறத்தில் திறக்கின்றன. விந்தணுக்களை இனப் புழையிலிருந்து மாணிக்குக் கடத்துவதற்கு ஒரு நுண்ணிழை யுள்ள வரிப்பள்ளம் (ciliated groove) உள்ளது. மாணியில் சுரக்கும் தன்மையுள்ள கசையிழை (flagellum) இருக்கின்றது. அண்டக்குழாயில் ஒரு பெரிய ஆல்புமென் சுரப்பி இருக்கின்றது; விந்து கொள்பை (receptaculum seminis) இதனுள் திறக்கின்றது.

வேறுபட்ட காலிகள் (hetcropoda) நீரின் மேற்பரப்பில் நீந்தி வாழ்பவை. வெப்பக்கடற்பகுதியில் அவை மிகுதியாக (எண்ணிக்கையில்) காணப்படும். திசுக்களும் ஓடும் ஒளி ஊடுருவக்கூடியதாக உள்ளன. அவை நீந்தும்போது கீழ்ப்பக்கம் மேலே நோக்கியிருக்குமபடி, உடல், துடுப்பு, முதலியவைகளின் அசைவுகளால் நகர்கின்றன. இவையாவும் ஊன் உண்ணிகள் (carnivores). நாக்கு வெளியே நீட்டப்பட்டால் பக்க பற்கள் சாமணத்தின் தகடுகள்போல் இரண்டாகப் பிரிகின்றன; சுருக்கப்படும்போது மீண்டும் ஒன்று சேருகின்றன. இதன் துணையால் சிறிய விலங்குகள் பிடிக்கப்பட்டு வாய்க்குள் செலுத்தப்படுகின்றன.

அட்லாண்டா (Atlanta): ஓடு, உள்ளுறுப்புப் பை (Visceral sac) முதலியவை சுருண்டுள்ளன. விலங்கு சுருங்கியிருக்கும்போது அதன் உடலை மூடுமளவுக்கு ஓடு பெரியதாக உள்ளது. பாதம்,



படம் 75—அட்லாண்டா.



படம் 76—காரினேரியா.

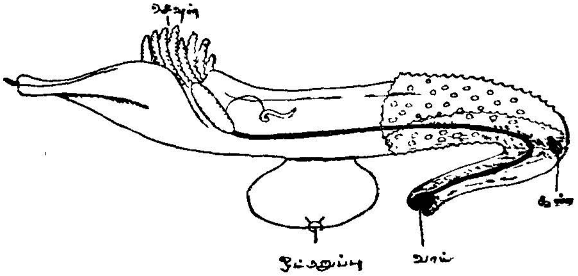
முன்பாதம் (Propodium), ஒட்டுறுப்பையுடைய நடுப்பாதம் (Mesopodium), ஒட்டின் முடியைச் சுமந்துள்ள பின்பாதம் (Metapodium) என மூன்று பகுதிகளாக உள்ளது,

ஆக்சியூரஸ் (Oxyurus): ஓடு சுருண்டது; உச்சி மறைந்துள்ளது.

காரினேரியா (Carinaria): ஒளி ஊடுருவுகின்ற பெரிய உடலையுடையது. தலை நீண்டு வாய் முன்பகுதியாக (Proboscis) மாறி

யுள்ளது. உள்ளுறுப்புப் பை குறைந்துள்ளது. உள்ளுறுப்புகளும் செவுள்களும் பாதத்தின் மேற்புறமாக உள்ள 'நியூக்ளியஸ்' என்ற பகுதியில் உள்ளன. ஓடு நியூக்ளியசுக்கு ஒரு தொப்பி போல் அமைந்துள்ளது. உடலின் கீழ்ப்பகுதியில் ஒட்டுறுப்பையுடைய முன்பாதம் இருக்கின்றது. ஓட்டின் மூடி இல்லை.

இறக்கை மூச்சுக் குழலி-டீரோடிரக்கியா (Pterotrachea) : இதில் மேன்டில், ஓடு, டென்டகிள்கள் முதலியவை இல்லை. உள்ளுறுப்புப் பை குறைந்துள்ளது. பாதத்தின் பின்பகுதி நீண்டுள்ளது.



படம் 77—இறக்கை மூச்சுக் குழலி.

செவுள்கள் உள்ளுறுப்புப் பையின் மேற்புறத்தில் உள்ளன. பாதம் வட்டவடிவ தட்டுப் போன்றுள்ளது. ஒட்டுறுப்பு இருக்கின்றது.

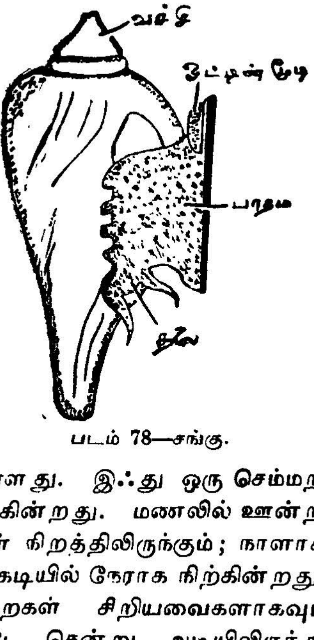
ஃபைரோலாய்டா (Firoloida) : உள்ளுறுப்புப் பை உடலின் பின்முனையில் உள்ளது. டென்டகிள்கள் இருக்கின்றன. செவுள்கள் இல்லை.

துணைவரிசை 2. முள்நாக்கிகள் (Rachiglossa) : வாய்முன்பகுதி (Proboscis) நீண்டுள்ளது. இஃது அடிப்பகுதியிலிருந்து வெளியே பிதுக்கக்கூடியது. நீர்ச்செல் குழாய் (siphon) நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. நாக்கரத்தில் ஒரு வரிசையில் அதிகமாக மூன்று பற்கள்தானிருக்கும். ஓரப்பற்கள் இல்லை. மற்ற விலங்குகளை உண்டு வாழ்பவை.

மியூரெக்ஸ் (Murex) : ஓடு கதிரிபோன்றுள்ளது. ஓட்டில் தெளிவாகத் தெரியக்கூடிய ஓர் உச்சியும் பல முட்களும் உள்ளன. டென்டகிள்களின் அடிப்பகுதியில் கண்கள் இருக்கின்றன. பாதம் முன் பகுதியில் மொட்டையாக உள்ளது. வாய் முன் பகுதி (proboscis) மிகவும் நீளமுள்ளதாகவும், சுருக்கக்கூடியதாகவும் உள்ளது. இதிலுள்ள நாக்கரத்தின் (பற்களின்) துணையால், நாட்டிக்காவைப்போல், மற்ற ஓடுகளில் வட்டவடிவமான

துளைபோடுகிறது. ஒரு சிறப்பினம் மலப்புழைச் சுரப்பியிலிருந்து ஊதா நிறச் சாயத்தைச் சுரக்கின்றது. ஊன் உண்ணியான இது முத்துச்சிப்பி இருக்குமிடங்களில் பெரும் நாசத்தை விளைவிக்கின்றது.

சங்கு (Xancus pyrum or Turbinella pyrum) : இதுவே புனித சங்கு (sacred chank) எனப்படும் வெண்சங்காகும். ஓடு தடிப்பானது : கூட்டச்சு (columella) நடுக்குழாய் இன்றி இருக்கின்றது ; வாய் அகன்றது. சங்குகள் பல ஒன்று கூடியிருக்கும் ; மணற்பாங்கான இடங்களில் வாழும். குழாய்ப் புழுக்களை (tube worms) உண்டு வாழ்கிறது. ஓடு வளையல், மோதிரம் முதலிய பொருட்கள் செய்வதற்குப் பயன்படுகிறது.



படம் 78—சங்கு.

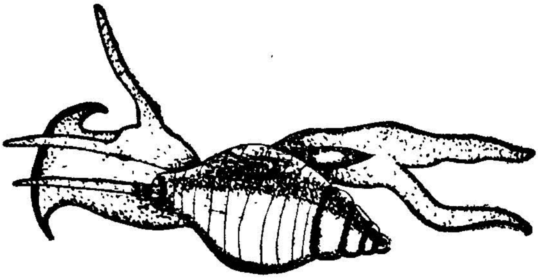
தோல்போன்ற, பல அறைகளையுடைய, முட்டை உறையில் (egg capsule) முட்டைகள் இடப்படுகின்றன. இவ்வறை நீண்டு சுருள் வடிவில் வளையம்போன்று இருக்கும் ; குறுக்குச் சுவர்களால் பல அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இஃது ஒரு செம்மறி ஆட்டுக்கொம்புபோல் தோற்றமளிக்கின்றது. மணலில் ஊன்றியுள்ள இது முதலில் வெளிர் மஞ்சள் நிறத்திலிருக்கும் ; நாளாக நாளாகக் கறுப்பாகும். இது கடலுக்கடியில் நேராக நிற்கின்றது. கீழ்ப்பகுதி குறுகியதாகவும் அறைகள் சிறியவைகளாகவும் இருக்கின்றன. பெரிதாகிக்கொண்டே சென்று அடியிலிருந்து 1/3 பகுதிக்குமேல் மிகப்பெரியதாக இருக்கின்றது. இதன் நீளம் 7" முதல் 10" வரை இருக்கும்.

சங்குகளில் சில வலம்புரிச் சங்குகள் இருக்கின்றன. அரிதாகக் கிடைப்பதால் இதற்கு மதிப்பு மிகவும் அதிகம். மேலும், இது வீட்டிலிருந்தால் செல்வச் செழிப்பும் நன்மையும் விளையும் என்று கருதப்படுகிறது.

நாகனம் அல்லது நாகவனம் என்று அழைக்கப்படும் சங்கின் மூடி (operculum) மிகவும் மதிப்புள்ளது. வாசனைக் குச்சிகளில் இதனைச் சேர்க்கிறார்கள்.

ஃபேசியோலேரியா (Fasciolaria) : இது மிகப்பெரியதாக வளர்கிறது. ஃபேசியோலேரியா ஜைகான்டியா (Fasciolaria gigantea) என்ற விலங்கு 2" நீளம் வளர்கிறது. ஃபேசியோலேரியா ட்ரபீசியம் (Fasciolaria trapezium) என்பது 4" நீளமுள்ள சங்குபோன்ற ஓட்டினையுடையது. உள் உதட்டின் முன் புறத்தில் பல சாய்வான மடிப்புகள் இருககின்றன. பழுப்பு நிறமான சுற்றேடு (brown periostracum) ஓட்டினைப் பாதுகாக்கின்றது. இவ் விலங்கு சங்கு வாழ்கின்ற இடங்களிலேயே வாழ்கின்றது. இதன் இறைச்சி உணவாகப்பயன்படுகிறது. தலை சிறியது. டென்டகிள்களின் அடியின் கண்கள் இருக்கின்றன.

நாஸா (Nassa): இதுவும் சங்கைப்போன்ற உருவமுடைய சிறிய ஓடுகளையுடையவை. பாதம் நீண்டு, அகன்று, முனையில் இணை உறுப்புகளுடன் (appendages) இருக்கின்றது. நீர் செல் குழாய் (siphon) நீளமாக உள்ளது. டென்டகிள்களின் வெளிப்புறத்தில் அடிப்பகுதியில் கண்கள் இருக்கின்றன. நாக்கரத்தில்

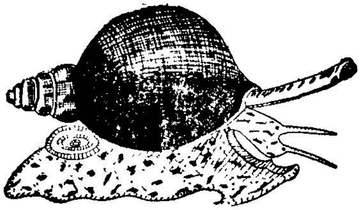


படம் 79—நாஸா.

நடுப்பற்கள் (centrals) வளைந்துள்ளன; ஒவ்வொன்றும் பல குமிழ்களையுடையது. பக்க பற்கள் இரு குமிழ்களையுடையவை. இவ் விலங்கு இறந்துபோன உயிரிகளை யுண்கிறது. மிகச் சிறந்த நுகர்வுணர்வைப் பெற்றுள்ளது.

பக்சினம் (Buccinum): இது கரையோரப் பகுதிகளில் உள்ள நீர்ப்பகுதியிலிருந்து 300 அடி ஆழம் வரை உள்ள இடங்களில் வாழ்கிறது. ஓடு தடித்துள்ளது. டென்டகிள்களின் அடிப்பகுதியில் கண்கள் உள்ளன. பாதம் பெரியது. இது சுறுசுறுப்புள்ள ஓர் ஊன் உண்ணி. உயிருள்ள விலங்கு, இறந்த விலங்கு முதலியவற்றை, தனது பெரிய பாதத்தால் பிடித்துக் கொண்டு உண்கிறது. மிகவும் நன்ருக வளர்ச்சியடைந்த,

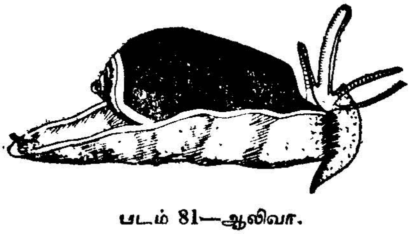
வேண்டும்போது ஓர் உறைக்குள் இழுத்துக்கொள்ளக்கூடிய ஒரு வாய் முன்பகுதி இருக்கின்றது. உண்மையான வாய் இவ் வுறுப் பின் முனையில் அமைந்துள்ளது. நாக்கரம் இறைச்சியைச் சுரண்டி உண்பதற்குப் பயன்படுகிறது.



படம் 80—பக்சினம்.

ஒரு பக்க சீப்பமைப்புடைய (monopectinate) ஒரே ஒரு செவுள் மட்டுமே இருக்கின்றது. இச் செவுள் மேன்டில் குழியின் இடது பக்கத்தில் காணப்படுகிறது ; எனினும் இஃது உண்மையான வலது செவுளாகும். இருபக்க சீப்பமைப்புடைய வேதி உணர் வுறுப்பு (osphrodium) செவுள்போல் காணப்படுகிறது. ஒரு சிறு நீரகம்மட்டுமே உள்ளது. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் தனிக் குழாய்களையும், புழைகளையும் பெற்றுள்ளன. ஆண் விலங்கில் மாணி (penis) இருக்கின்றது.

ஆலிவா (Oliva) : கோவஞ்சி என்றழைக்கப்படும். இவ் விலங் கில் பாதத்தின் முன்பகுதி ஒரு குறுக்குப் பிளவால் பிரிக்கப்பட் டுள்ளது. நடுப்பாதம் (mesopodium) இரண்டு பக்கங்களிலும் மடிந்து ஓட்டின் மேல் படிந்துள்ளது. டென்டகிள்களின் பாதி

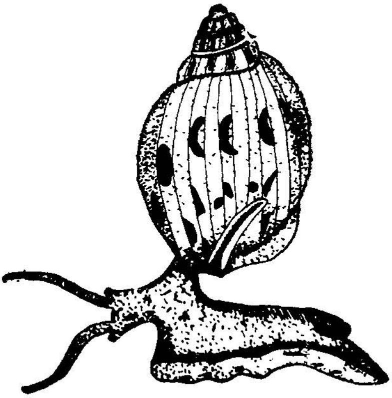


படம் 81—ஆலிவா.

தூரத்தில் கண்கள் இருக்கின்றன. சிலவற்றில் ஓட்டின் மூடி உண்டு ; சிலவற்றில் இல்லை.

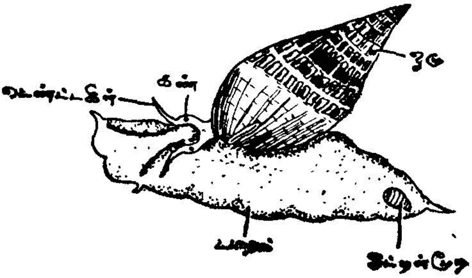
வால்யூட்டா (Voluta) : இளமையில் ஓடு நன்றாக வளர்ந்த உச்சியைப் பெற்றுள்ளது. வளர வளர விலங்கின் உடல் விரைவாகப் பெரிதாவதால் ஓட்டுச்சுற்றுப் (whorl) பெரிதாகி

ஓட்டின் உச்சியை மறைக்கின்றது. காலுமெல்லாவில் வலிவான மடிப்புகள் இருக்கின்றன. இவ் விலங்கு சுமார் 8" வரை வளர்கிறது. ஓட்டின் நிறம் வெளிர் சிவப்பு (pale reddish) வண்ணம் முதல் கறுப்பு நிறம்வரை உடையதாக இருக்கின்றது. பொதுவாக ஓட்டின் மூடி (operculum) இருப்பதில்லை. தலை தட்டையாக்கப்பட்டுப் பக்கங்களில் நீண்டுள்ளது: இந் நீட்சிகளில் கண்கள் இருக்கின்றன. வாய் முன்பகுதி குட்டையானது. நகரும் போது மேன்டில் உறையும் பாதமும் எல்லாப் பகுதிகளையும் மறைக்கின்றன.



படம் 82—ஈபர்னு.

ஈபர்னு (Eburna): இது பக்சினத்தைப்போன்ற ஓட்டினையுடையது. இணைப்பள்ளம் (suture) நீண்ட சதுரவடிவில் இருக்கின்றது. இளம்விலங்கின் ஓட்டில் அச்சுத்துளை (umbilicus) காணப்படுகிறது. வளர வளர ஓட்டின் உள் உதடு தடித்து அத் துளையை மூடிவிடுகிறது.

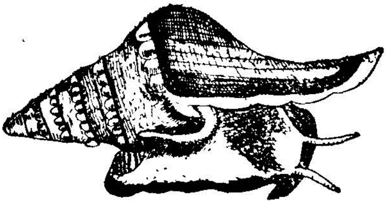


படம் 83—ஃபாஸ்.

ஃபாஸ் (Phos), ஃப்யூசஸ் (Fusus), மிட்ரா (Mitra) முதலியவை இப் பிரிவில் வருகின்ற மற்றுஞ் சில விலங்குகளாகும். ஃபாஸ் வெப்ப நீர்ப் பகுதிகளில் வாழ்கின்றது. ஃப்யூசஸ கதிரிபோன்ற ஓட்டினையுடையது. மிட்ரா அழகிய வண்ணங்களையுடைய ஓட்டினையுடையது. ஓட்டின் வாய் குறுகியது.

துணைவரிசை 3. நச்சு நாக்கிகள் (Toxoglossa): நாக்கரத்தில் நடுப்பற்களும் (medians) பக்கப்பற்களும் (laterals) இல்லை. ஓரப் பற்கள் (marginals) மட்டுமே உள்ளன. தாடைகள் இல்லை. உணவுக்குழலில் ஒரு பெரிய நஞ்சு சுரப்பி (Poison gland) காணப்படுகின்றது. நீர்செல் குழாய் (Siphon), வாய் முன்பகுதி (Proboscis) முதலியவை நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. இவ் விலங்குகள் ஊன் உண்ணிகள் (carnivores).

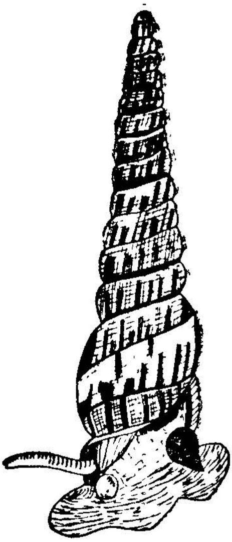
புளூரோடோமா (Pleurotoma): ஓடு கதிரிபோன்ற வடிவுடையது. கூட்டின் உச்சி கூராகவும் உடல் நீண்டும் உள்ளது. மெல்லிய உதட்டில் ஓர் ஆழ்ந்த பள்ளம் காணப்படுகிறது.



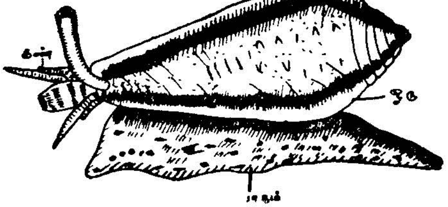
படம் 84—புளூரோடோமா.

டெரிப்ரா (Terebra): நீண்ட ஓட்டினையுடையவை. ஓட்டின் உச்சி கூர்மையாக உள்ளது. ஓடு பல சுற்றுகளையுடையது. ட்ரிட்டெல்லாவைப் போலவே உள்ளது. கண்கள் டென்டகிள் களின் முனையில் உள்ளன. பாதம் சிறியது.

கோனஸ் (Conus): பெயருக்கேற்ப இஃது ஏறத்தாழ கூம்பு வடிவுடையது. உச்சி குட்டையாக அமிழ்ந்துள்ளது. ஓட்டின் வாய் நீண்டு குறுகியுள்ளது. வெளி உதடு மெலிந்துள்ளது. ஓட்டின் மூடி நகம் போன்றுள்ளது (claw-shaped). நச்சு நாக்கியானதால் இது கடித்தால் நஞ்சுடையது. பொதுவாகப் பவளப் பாறைகளிடையே காணப்படுகின்றது. கண்கள் டென்டகிள் களுக்கு வெளிப்புறமாக உள்ளன. நீர் செல் குழாய் பெரிதாக உள்ளது.

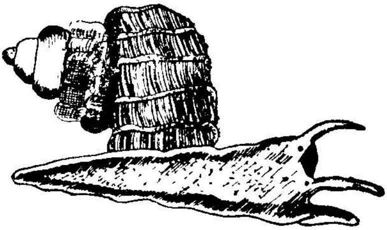


படம் 85—டெரிப்ரா.



படம் 86—கோனஸ்.

கான்செல்லேரியா (Cancellaria): ஓடு நீண்டிராமல் குட்டையாக உள்ளது. வாய் முன்பகுதி குட்டையாகவும் நாக்கரமற்றும் இருக்கின்றது ஓட்டின் மூடி இல்லை. தாவரமுண்ணிகள.

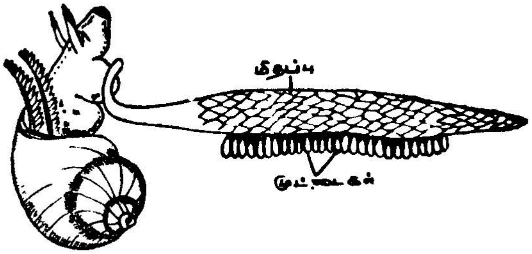


படம் 87—கான்செல்லேரியா.

துணைவரிசை 4. குறைப்பல் நாக்கிகள் (Ptenoglossa): நாககரத்தில் நடுப்பற்கள் இல்லை. பக்கப்பற்கள் கணக்கற்று உள்ளன. இவை கொக்கிபோல் வளைந்துள்ளன. நீர்செல் குழாய் (Siphon), வாய் முன்பகுதி (Proboscis), மாணி (Penis) முதலியவை இல்லை.

அயாந்தைனு (Ianthina): இது நீரில் மிதந்துகொண்டிருக்கும் ஒரு விலங்கு. இதன் ஓடு மெலிந்தும் நீலநிறமாகவும், குட்டையான கூட்டுச்சியுடையதாகவும் (spire) உள்ளது. ஓட்டின் மூடி

இல்லை. பொதுவாக இவ் விலங்கு தலைகீழாக இருக்கும். அதாவது கூட்டின் உச்சி கீழ்ப்புறமும், கூட்டின் வாய் மேற்புறமும் இருக்குமாறு நீந்தும். பாதம் சிறியது. பெண் விலங்கில் பாதம்



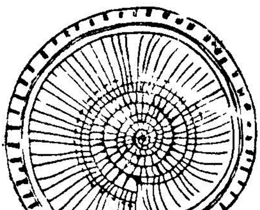
படம் 88—அயாந்தைனு (பெண்).

ஒரு நுரைபோன்ற மிதப்பைச் (raft) சுரக்கின்றது. இதனுள் பல குமிழிகள் உள்ளன. இது காய்ந்தால் ஒரு சவ்வு போலாகிறது. இம் மிதப்பின் கீழ்ப்புறத்தில் பல முட்டைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இது கூட்டமாக வாழ்கின்ற இயல்புடையது.

டென்டகிள்கள் இரண்டாகப் பிளவுபட்டுள்ளன. கண்கள் இல்லை. ஊன் உண்ணி.

சோலாரியம் (Solarium) : இதற்கு மாடிப்படி ஓடு (Stair-case shell) என்று பெயர். ஓடு தட்டையானது. பெரிய அச்சுத்துளை உள்ளது. இது கூட்டுச்சிவரைச் செல்கிறது. விலங்கின் தலை குட்டையானது; வாய் முன்பகுதி நீண்டது. பாதம் சிறியது. டென்டகிள்கள் (நீளம்) முழுவதும் பிளவுண்டு காணப்படுகின்றன.

ஸ்கேலாரியம் (Scalarium): ஓடு நீண்டுள்ளது. நீர்செல் குழாய் சிறியது. பாதமும் வாய் முன்பகுதியும் குட்டையானவை. பயந்தபோது ஒரு பழுப்பு நிறத்திரவத்தைச் சுரக்கின்றது.



படம் 89—சோலாரியம் (ஓடு).

துணைவரிசை 5. நாக்கரமற்றவை (Aglossa): நாக்கரமோ தாடைகளோ இல்லை. நன்கு வளர்ந்த வாய் முன்பகுதி உள்ளது. முட்தோலுடலிகளின்மேல் ஒட்டுண்ணிகளாக (Parasites) வாழ்கின்றன.

யூலிமா (Eulima): வாய்முன்பகுதி நீண்டது; டென்டகிள்களில் பள்ளமில்லை. ஓடு சிறியது; நீண்டது, ஒட்டுண்ணி.

ஸ்டைலிஃபெர் (Stilifer): கடல் முள்ளெலி (sea urchin) மீதும், நட்சத்திர மீன்கள் (star fish) மேலும் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கிறது. நீண்ட வாய் முன்பகுதியையுடையது. பாதம் குறைந்துள்ளது. ஓடு ஒரு பெரிய பொய்மேன்டிலால் (Pseudopallium) சூழப்பட்டுள்ளது.

எண்ட்டோகாலக்ஸ் (Entocolex): ஓடு, சுருண்ட உள்ளுறுப்புத் திரள் முதலியவை இல்லை. உணவுப் பாதை குறைந்து எச்சமாக உள்ளது. மலப்புழை இல்லை. தனிப்பாலுடலி. இது கடல் அட்டையின் (holothurian) உடற்குழியினுள் வாழ்கின்ற அக ஒட்டுண்ணி (Endoparasite). வாய் எதிர் முனையில் ஒட்டுண்ணிப் பேணியுடன் (host) இணைந்துள்ளது.

எண்டோகாஞ்சா (Entoconcha): புழுபோன்ற உடலையுடையது. வாய்முனையால் இணைந்துள்ள ஒட்டுண்ணி. தனிப்பாலுடலி. சைனுப்டாவின் (synapta) குடற்சுவருடன் இணைந்துள்ளது.

நேர்நரம்பிகள் (Euthyneura)

திருகுமாற்ற நீக்கம் (detorsion) ஏற்பட்டதால் உள்ளுறுப்பு நரம்புகளில் திருகுமாற்றம் காணப்படவில்லை. அதனால் அவை நேராக இருக்கின்றன. மேன்டில் குழி உடலின் பின்புறத்தில் இருக்கின்றது. தலையில் இரண்டு சோடி டென்டகிள்கள் உள்ளன. இடது செவுள், இடது சிறுநீரகம், இடது ஆரிக்கிள் ஆகியவைக் குறைந்துள்ளன. ஓட்டின் மூடி இல்லை.

உள்ளுறுப்பு நரம்புகள் மிகவும் குட்டையானவை. நரம்புச் செல்திரள்கள் உணவுக்குழலை நெருங்கியுள்ளன. இருபாலுடலிகள். இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் ஆல்புமென் சுரப்பி (albumen gland), கோழைச் சுரப்பி (mucous gland), விந்துகொள்பை (spermatheca) போன்ற துணையுறுப்புகள் உள்ளன. சில விலங்குகளில் ஓடு, மேன்டில் குழி முதலியவை இல்லை.

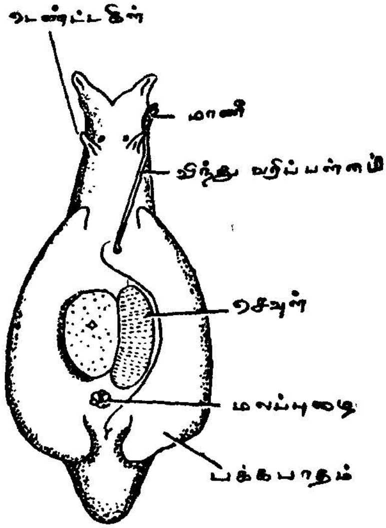
பின்செவுளிகள், நுரையீரலிகள் ஆகிய இரண்டு துணை வகுப்புகளும் நேர் நரம்பிகள் என்ற பிரிவின் கீழ் வருகின்றன.

துணைவகுப்பு 2. பின் செவுளிகள் (Opisthobranchiata): இவை கடலில் வாழ்கின்ற நேர் நரம்பிகளாகும். நீரிலுள்ள ஆக்சிஜனைச் சுவாசிப்பவை. பொதுவாக, செவுள்கள் இதயத்துக்குப் பின்னல் காணப்படுகின்றன. மேன்டில் குழி அகலமானதாகவும் பின்னல்

உள்ளதாகவும் காணப்படுகிறது. மேண்டில் குழியில் ஒரே ஒரு செவுள் வலதுபுறத்தில் உள்ளது. சிலவற்றில் செவுள் இல்லை. இவைகளில் செவுள்களுக்குப் பதிலாகத் துணைச் சுவாச உறுப்புகள் இருக்கின்றன.

வரிசை 1. மூடிய செவுளிகள் (Tectibranchiata): மேண்டில் உறை, ஓடு, செவுள் முதலியவை இருக்கின்றன. இவ் விலங்குகள் யாவும் கடல்நீரில் வாழ்பவை. உள்ளூறுப்பு நரம்புகளில் திருக்கம் இல்லை. ஓட்டின் மூடி இல்லை. இனப்புழை வெளியே தெரிகிறது. புறத்தோற்றத்தில் சமச்சீரமைப்புக் காணப்படுகிறது. விந்தணு செல்கின்ற வரிப்பள்ளம் விந்துக் குழாயாக மாறியுள்ளது. நாக்கரத்தின் குறுக்கு வரிசையில் உள்ள பற்களில் சில குறைந்துள்ளன. உணவுக் குழல் சூழ்பட்டை (oesophageal collar) வாய்த்திரளுக்குப் பின்னால் நகர்ந்துள்ளது.

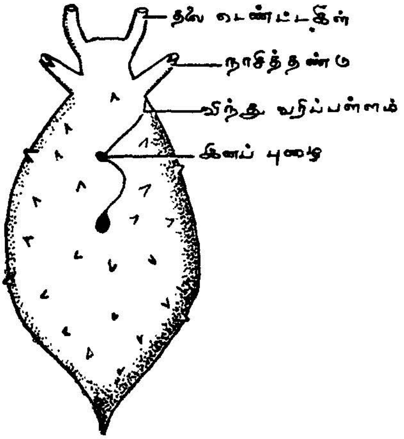
அப்ளீசியா (Aplysia): இதற்குக் கடல் முயல் (sea hare) என்று பெயர். தலை பெரியதாகவும் இரண்டு சோடி டென்டகிள்களையுடையதாகவும் உள்ளது. முன்னால் உள்ள டென்டகிள்கள்



படம் 90—அப்ளீசியா.

முயலின் காதுகளைப்போல் உள்ளன. பின்னால் உள்ள டென்டகிள்கள் சிறியவையாக இருக்கின்றன. இவை நுகர்ச்சி உறுப்புகள்; ஒவ்வொன்றின் அடிப்பகுதியிலும் ஒரு கண் உள்ளது. பாதம் உடலின் கீழ்ப்புறத்தில் நீண்டதாக இருக்கின்றது.

பாதத்தின் பின்பகுதியில் இரு பககங்களிலும் பாரபோடியங்கள் (Parapodia) என்ற பக்க பாதங்கள் உள்ளன. இவை பாதத்தின் மேல்நோக்கிய மடிப்புகளாக இருக்கின்றன. இவற்றின் துணை யால் விலங்கு நீந்துகிறது. மேன்டில் உறை, ஒரு சிறிய, கொம்புப் பொருளாலான தட்டுப் போன்ற, ஓட்டினை மூடுவதற்காக மடிந் துள்ளது. மேன்டில் குழி வலதுபுறமாகஇருக்கின்றது. இதனுள் மலப்புழைத் திறப்பதுடன், பின்னோக்கியுள்ள ஒரு செவுளும் (இதனுள்) காணப்படுகின்றது. விலங்கு அச்சுறுத்தப்படும் போது மேன்டில் உறையிலுள்ள ஒரு சுரப்பி பழுப்பு நிறமுடைய வண்ணத் துகள்களை வெளியேற்றுகிறது. இவ் விலங்கு ஊர்ந்து சென்று கடல் தாவரங்களை உண்கிறது. உணவுப் பொருட்கள் (crop), தீனிப்பையிலுள்ள முட்களையுடைய தட்டுகளால் அறைக்கப்படுகின்றன. இளம் விலங்குகள் சிவப்பாக இருக்கும்; அவை சிவப்புப் பாசிகளிடையே காணப்படும். ஆனால் முதிர் விலங்குகள் மங்கிய பச்சை நிறத்திலிருப்பதுடன் பச்சையான கடற்தாவரங்களை யுண்கின்றன. இஃது ஓர் இருபாலுடலி (hermophrodite). அண்டம், விந்தணு முதலியவை ஒரே குழாய் வழியாகச் செல்கின்றன. ஆனால் ஒரு விந்துவரிப்பள்ளம் (seminal groove) தலைப்பகுதியை நோக்கிச் செல்வதால் அயற்கரு வுறுதல் (cross fertilization) நடைபெறுகிறது.



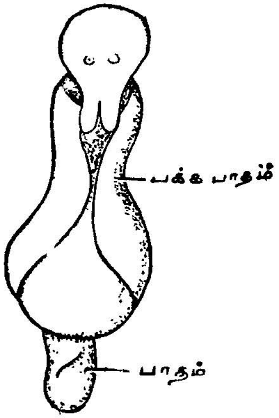
படம் 91—நோட்டார்க்கஸ்.

நோட்டார்க்கஸ் (Notarchus): இஃது அப்ளீசியாவைப் போலவே உள்ளது. ஆனால் மேற்பாதம் (epipodia) இரண்டும் உடலின் கீழ்ப்புறமாக இணைந்து ஒட்டை மூடிக்கொண்டிருக்கும் ஒரு பையாக மாறியுள்ளது. உடலின் மேற்புறம் முழுவதும்

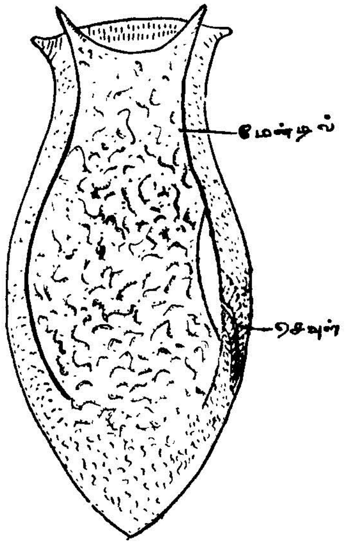
பெரிய, கிளைத்த கசையிழை போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. உடல் முழுவதும் பெரிய அழகிய கண்-புள்ளிகள் (eye spots) காணப்படுகின்றன. இதன் சிவப்பு முட்டைகள் ஜெலாட்டினுலான நீண்ட குழாய்களில் நிரம்பியுள்ளன.

டோலபெல்லா (Dolabella): இதுவும் அப்ளீசியாவைப் போலவே இருக்கின்றது. ஆனால் ஓடு பெரியது. மூச்சுக்குழி (branchial cavity) உடலின் பின்புறத்தில் உள்ளது.

புல்லா (Bulla): இவ் விலங்கு ஆழமற்ற நீர் நிலையின் அடிப் பகுதியிலுள்ள மணலில் வாழ்கிறது. ஓடு சுருண்டு இல்லை. தலை பெரியதாகவும் குட்டையாகவும் உள்ளது. முன்பகுதி, பின் புறத்தில் இரண்டாகப் பிளந்த தட்டுப்போல் உள்ளது. மேற் பாதங்கள் பெரியவை; பிளவுண்டவை; பாதத்துடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. பாதமும் பிளவுற்று, ஓட்டின் உச்சிப்பகுதியை மூடுமளவுக்கு மடிந்துள்ளது. டென்டகிள்கள் இல்லை.



படம் 92—புல்லா.

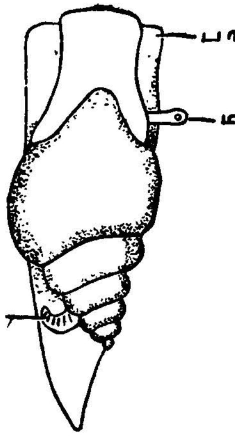


படம் 93—புளூரோபிராங்கேயா.

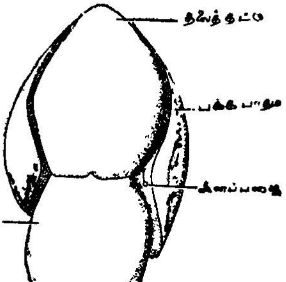
புளூரோபிராங்கேயா (Pleurobranchaea) : ஓடு இல்லை. பச்சை நிற முடையது. தலையில் இரண்டு சோடி டென்டகிள்கள் இருக்கின்றன.

அம்ப்ரெல்லா (Umbrella): ஓடு தட்டையானது. இவ்வோடு தசையுள்ள உடலின் மேற்பகுதியை மூடியுள்ளது. ஓடு மூடப் படவில்லை. இது வலதுபுறமாகவும் முன்புறமாகவும் உள்ள நீண்ட இறகு அமைப்பைக் கொண்ட ஒரு செவுளை மறைத் துள்ளது. தலை சிறியது. காலின் முன்பகுதியில் உள்ள ஒரு பள்ளத்தில் தலை இழுக்கப்பட்டு வைக்கப்படும்.

ஆக்டேயான் (Actaeon): ஓடு சுருண்டுள்ளது; இது விலங்கின் உடல் முழுவதையும் மூடியுள்ளது. பாதத்தில் அரைவட்ட அமைப்புடைய ஓர் ஓட்டின் மூடி உள்ளது. மேற்பாதங்கள் (epipodia) இல்லை. புளூரல் நரம்புச் செல்திரள், மூளை நரம்புச் செல்திரள் ஆகிய இரண்டும் நெருக்கமாகவோ அல்லது இணைந்தோ உள்ளன. உள்ளுறுப்பு நரம்பு திருகியுள்ளது.



படம் 94—ஆக்டேயான்.

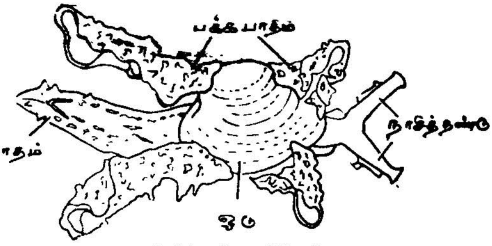


படம் 95—ஃபிலைன்.

ஃபிலைன் (Philine): இதன் உடல் வளைதோண்டுவதற்கேற்ற வாறு அமைந்துள்ளது. ஓடு சிறியதாகவும் மெலிந்தும் உள்ளது. ஓட்டுச்சி ஏறத்தாழ மறைந்துள்ளது. இவ்வோடு உடலின் உள்ளே இருக்கின்றது.

லோபிஜெர் (Lobiger): இது கடலில் உள்ள புற்களிடையே காணப்படுகிறது. ஓடு வட்டவடிவமானது; ஒளி ஊடுருவுந் தன்மையுடையது. உடல் மெலிந்து காணப்படும். பின்பகுதி குறுகி வால்போல் உள்ளது. தலையில் தட்டையான இரண்டு

டென்டகிள்கள் இருக்கின்றன. உடலின் இரு புறங்களிலும் இரண்டு சோடி இலைபோன்ற துடுப்புகள் நேராக எழுந்துள்ளன. இவைகளில் முன்சோடி சிறியவை. ஒவ்வொன்றும் மெலிந்து அகன்றுள்ளது. வாலின் துணையாலும் துடுப்புகளின் துணையாலும் இது நீரில் நீந்துகின்றது.



படம் 96—லோபிஜெர்.

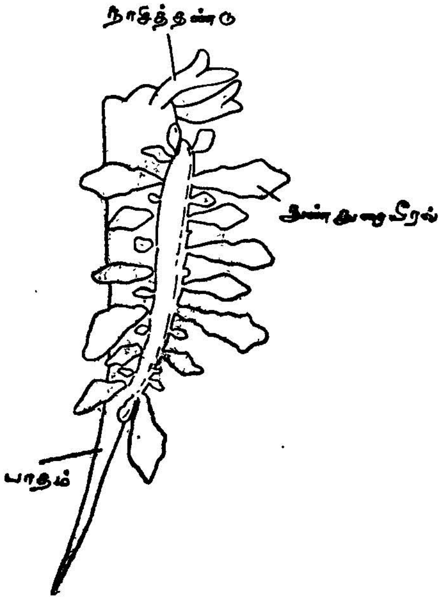
வரிசை 2. பைநாக்கிகள் (Ascoglossa): இவைகளில் பொதுவாக மேன்டில் குழி, செவுள்கள், ஓடு முதலியவை இருப்பதில்லை. கல்லீரல் கிளைத்துள்ளது. இவை உடலின் மேற்பகுதியில் உள்ள துணைச்சுவாச உறுப்புகளுள் (cerata) செல்லும். நாக்கரத்தில் ஒரு வரிசை வலிவான பற்கள் உள்ளன. முன்னுலுள்ள தேய்ந்து போன பற்கள் கீழே விழுவதில்லை. அவை ஒரு பையினுள் வைக்கப்படுகின்றன. அதனுல்தான் பை நாக்கிகள் என்ற பெயர் வந்தது.

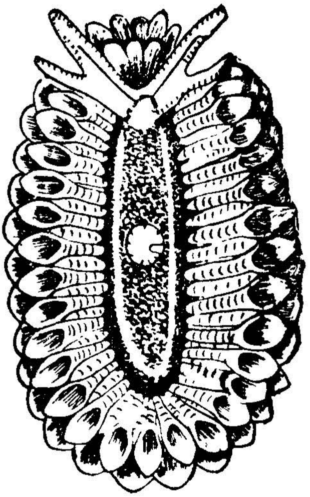
இப் பிரிவில் வருகின்ற விலங்குகள் மூடிய செவுளிகள் திறந்த செவுளிகள் ஆகிய இரண்டு வகையான விலங்குகளையும் இணைக்கின்றன.

ஹெர்மேயா (Hermaea): உடல் நீண்டு அழுத்தப்பட்டுள்ளது. ஓடு, செவுள் (branchia) முதலியவை இல்லை. துணைச்சுவாச உறுப்புகள் (cerata) பல வரிசைகளில் அமைந்துள்ளன. நாசித்தண்டு (rhinophore) பிளவுபட்டுள்ளது.

எலிசியா (Elysia): துணைச்சுவாச உறுப்புகள் இல்லை. பித்துக்கங்களையுடைய இரண்டு பக்க விரிவமைப்புகள் (latera expansions) உள்ளன.

பில்லோபிராங்கஸ் (Phyllobranchus): உடல் நீண்டு அழுந்தியுள்ளது. செவுள்கள் பெரியவை; இலைபோன்றவை; நீண்ட காம்புகளுடன் உள்ளன. இவை உடலின் மேற்புறம், மருங்கு, தலை முதலிய இடங்களில் உள்ளன.





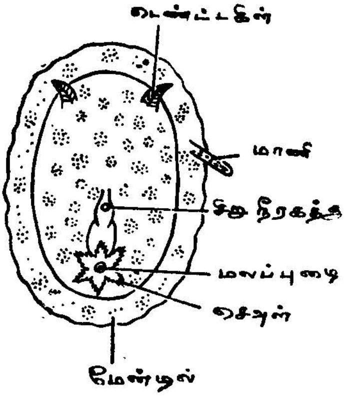
படம் 97—ஹெர்மேயா. படம் 98—ஃபில்லோபிராங்கஸ்.

வரிசை 3. திறந்த செவுளிகள் (Nudibranchiata): முதிர்ந்த நிலையில் ஓடு இல்லை. மேண்டில் குழி, செவுள், வேதி உணர் வுறுப்பு (osphradium) முதலியவை இல்லை. நரம்பு மண்டலம் நன்கு செறிந்துள்ளது. நரம்புச் செல்திரள்கள் நெருங்கி இணைந் துள்ளன. நாசித்தண்டு (rhinophore) நன்றாக வளர்ச்சியடைந் துள்ளன. லார்வா பருவத்தில் ஓடு, செவுள் தடிப்பு, ஓட்டின் மூடி முதலியவை காணப்படுகின்றன. இவை வளர் உரு மாற்றத்தின்போது மறைகின்றன. இவையாவும் இருபக்க சமச் சீரமைப்பு உடையவை; வண்ணங்களுடையவை. ஊன் உண்ணி கள் (carnivores). இணைபாலுடலிகள் (hermophrodites) ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம் முன்னால் செயற்படுகிறது (Protandious).

டோரிஸ் (Doris): கடல் எலுமிச்சை (sea lemon) என்று அழைக்கப்படும். இவ் விலங்கில் திருகுமாற்ற நீக்கம் (detorsion) நடைபெற்றுள்ளது. மேண்டில் குழியும் செவுளும் மறைந்து விட்டன. உடல் குட்டையாகவும் முட்டை வடிவமாகவும் உள்ளது. உடலின் மேற்பகுதி குவிந்துள்ளது. உடல் ஒரு கெட்டியான, வண்ணத் துகள்களையுடைய மேண்டில் உறையால் மூடப்பட்டுள்ளது. அதில் சுண்ணாம்பு முட்களும் (spicules), மேற்புறத்தில் முடிச்சுகளும் (tubercles) காணப்படுகின்றன. ஓடு

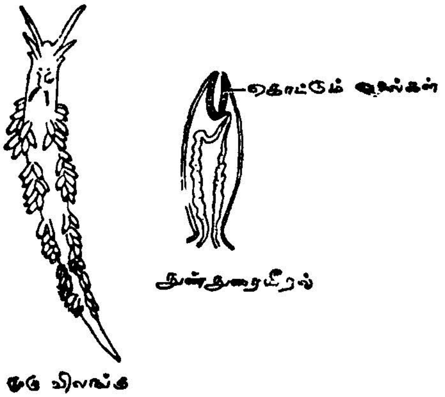
இல்லை. பாதம் அகலமானது. உடலின் முன்பகுதியில் இரண்டு குட்டையான டெண்டகிள்கள் உள்ளன. மலப்புழை பின்புறத்தில், மேற்புறமாக, நடுவில் இருக்கின்றது. இதற்கருகில் ஒரு (நடு) சிறுநீர்த்துளையுள்ளது.

இருபாலுடலி; மாணி (penis) இனப்பெருக்கக் குழாய் முதலியவை (சமச்சீரற்று) வலது பக்கத்தில் உள்ளன. செவுள் இல்லை. ஆனால், மலப்புழையைச் சுற்றி ஒரு கற்றை துணைச் செவுள்கள் (accessory gills) காணப்படுகின்றன. இவை உள்ளிழுக்கப் படக்கூடியவை. எல்லா இடங்களிலும் காணப்படுகின்ற இவ்விலங்கு படியும் கடற்பஞ்சுகளை (encrusting sponges) உண்டு வாழ்கிறது.



படம் 99— டோரிஸ்.

இயோலிஸ் (Eolis) : இது சுமார் ஒரு அங்குலம் நீளமுள்ளது. உடலின் மேற்புறத்தில் வரிசையாக அமைந்த நுண் நுரையீரல்கள் (cerata) என்னும் துணைச்சுவாச உறுப்புகள் உள்ளன.



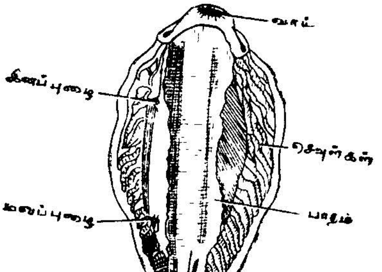
படம் 100—இயோலிஸ்.

கல்லீரல் கிளைகள் இவைகளினுள் நீண்டுள்ளன. இத் துணைச் சுவாச உறுப்புகள் துளைகள் மூலம் வெளியே திறக்கின்ற பைகளில் முடிகின்றன. இப் பைகளில் கொட்டும் செல்கள் (Nematocysts)

உள்ளன. இது ஹைட்ரா போன்ற விலங்குகளை உண்கிறது. உணவின் பெரும்பகுதி செரித்துவிடுகிறது. இரையின் உடலில் உள்ள கொட்டும் செல்கள் சேகரிக்கப்பட்டு இவ் விலங்குகளின் உடலில் வைக்கப்படுகின்றன. இது கொட்டும் செல்களைத் தனது பாதுகாப்புக்காகப் பயன்படுத்துகிறது. நுண் நுரையீரல்கள் (cerata) நல்ல நிற முடையதாக இருக்கும். இதுவே எச்சரிக்கை வண்ணமாகவும் பயன்படுகிறது.

கிளாக்கஸ் (Glaucus): இதன் உடல் 1.5″ முதல் 2″ வரை நீள முள்ளதாக இருக்கும். இது நீரின் மேற்பரப்பில் நீந்தி வாழ்கின்ற மிதவை உயிரி (pelagic organism). இதன் உடலின் இருபுறங் களிலும் பக்கத்திற்கு மூன்றாக மூன்று ஜோடி நுண் நுரையீரல் கள் (cerata) காணப்படுகின்றன. பாதம் குறுகியது.

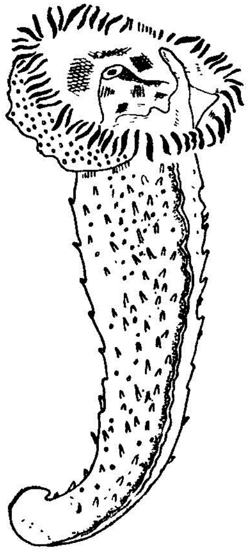
புளூரோஃபில்லிடியா (Pleurophyllidia): இது 2″—3″ நீள முள்ளது. முன் டென்டகிள்கள் அகன்ற ஒரு கேடயம்போல் மாறி தோண்டுவதற்குத் துணைபுரிகின்றன. இரு பக்கங்களிலும் மேண்டில் முனைகளுக்குக் கீழாகச் சுவாச உறுப்புகள் இருக்கின் றன. நாக்கரத்தில் பற்கள் 30 : 1 : 30 என்று அமைந்துள்ளன.



படம் 101—புளூரோஃபில்லிடியா.

டெத்திஸ் (Tethys): சுமார் ஓர் அடி நீளம் வரை வளர்கிறது. உடல் ஒடுக்கப்பட்டுள்ளது. முன் டெண்டகிள்கள் ஓர் அகன்ற தலைக் கேடயமாக (cephalic shield) மாறியுள்ளது. தலையைச் சுற்றி புனல்போன்ற ஒரு வாய்ச் சவ்வு (velum) உள்ளது. பின் டென்டகிள்கள் உள்ளிழுத்துக்கொள்ளக்கூடியவையாக இருக்கின்றன. நுண் நுரையீரல்கள் (cerata) இலை வடிவாக, மேற்புறத்தில் பக்கத்திற்கொரு வரிசையாக, இரண்டு வரிசை களில் அமைந்துள்ளன. நாசித் தண்டுகள் (rhinophores) கூம்பு வடிவாக உள்ளன. பாதம் பெரியது. நாக்கரம் இல்லை.

டெண்ட்ரோநாட்டஸ் (Dendronotus): இதன் உடல் சுமார் 3" நீளமுள்ளது. டென்டகிள்கள் தலைக்கு முன்னுல் உள்ள ஒரு வாய்ச் சவ்வாக (velum) மாறியுள்ளன. நாக்கரத்தில் பற்கள்



படம் 102—டெத்திஸ்.

படம் 103—டெண்ட்ரோநாட்டஸ்.

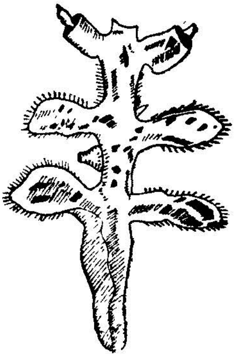
10 : 1 : 10 என்று அமைந்துள்ளன. நுண் நுரையீரல்கள் (cerata) கிளைத்துள்ளன; இரண்டு வரிசைகளில் அமைந்துள்ளன. கல்லீரல் இவைகளினுள் (cerata) நீண்டுள்ளன.

சில்லேயா (Scyllaea): முன் டென்டகிள்கள் இல்லை. இரண்டு சோடி இலைவடிவான நுண் நுரையீரல்கள் (cerata) உள்ளன. பாதம் குறுகலானது. இது மிதக்கும் கடற்றாவரங்களில் காணப்படுகின்றது.

ஃபில்லிரோயி (Phyllirhoe): முன் டென்டகிள்கள் நுண் நுரையீரல்கள் (cerata) முதலியவை இல்லை. இருபக்கங்களிலும் உடல் ஒடுக்கப்பட்டுள்ளது. பாதம் இல்லை. இரைப்பை கிளை

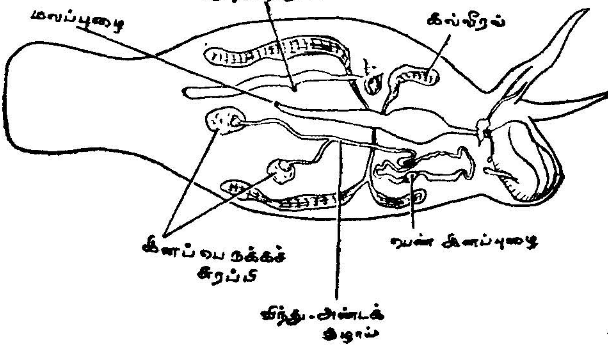
களையுடையதாக உள்ளது. வால் துடுப்புப் போன்று அமைந்துள்ளது.

வரிசை 4. இறக்கைக்காலிகள் (Pteropoda): இவை 'கடல் வண்ணத்துப் பூச்சிகள்' (sea butterflies) என்று அழைக்கப்படும் மெல்லுடலிகளாகும். இவை நீரின் மேற்பரப்பில் வாழ்வதற்கேற்ற அமைப்புகளையுடைய திறந்த செவுளிகளாகும். இவைகளில் ஓடு சுருண்டும் ஒளி ஊடுருவக் கூடியதாகவும் இருக்கின்றது. ஓட்டின் வாய்ப் பகுதி பாதமானது இரண்டு துடுப்பு களைப்போல் வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றது. இவைகளின் அசைவால் விலங்குகள் நீரில் நீந்துகின்றன. இத் துடுப்புகளில் நுண்ணிழைகளையுடை பாதைகள் இருக்கின்றன. இப் பாதைகளின் துணையால் சிறிய உயிரிகள் விலங்கின் வாயை நோக்கித் தள்ளப் படுகின்றன. இவ் விலங்குகள் கீழ்க் கண்ட இரு துணைவரிசைகளில் அடங்கும்.



படம் 104—சில்லேயா.

துணைவரிசை 1. மூடிய உடலையுடைய இறக்கைக்காலிகள் (Pteropoda thecosomata): முதிர்பருவத்தில் ஒளி ஊடுருவக் கூடிய ஓர் ஓடு இருக்கின்றது. பாதம் துடுப்பு போன்று விரிந்து

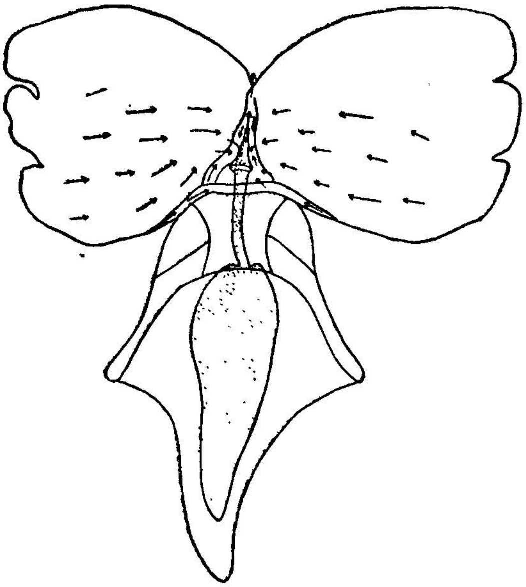


படம் 105—ஃபில்லிரோயி.

மேற்பாதமாகி (epipodia) தலையின் மேற்புறத்தில் இணைந்துள்ளது. தெளிவான தலையோ கண்களோ இல்லை. ஒரே ஒரு சோடி டென்டகிள்கள் மட்டும் உள்ளன. வலது டென்டகிள்

பெரிதாக உள்ளது. ஒரு மடிப்புச் செவுள் (ctenidium) மட்டுமே இருக்கின்றது. உள்ளிழுத்துக்கொளளக்கூடிய வாய் முன்பகுதி காணப்படுகிறது. நாக்கரத்தில் ஒரு வரிசையில் மூன்று பற்கள் (1 : 1 : 1) இருக்கின்றன. இரைப்பையில் கொம்புப் பொருளாலான தட்டுகள் உள்ளன. நுண் விலங்குகள், பாசிகள் முதலியவற்றை உண்ணுகின்றன.

கேவொலீனு (Cavolina): ஓடு நேரானது (சுருளற்றது); இரண்டு தகடுகளாலானது; சமச்சீருடையது. கீழ்ப்புறமுள்ள தட்டின் பின்புறமாக 1—3 கூர்மையான முட்கள் உள்ளன.

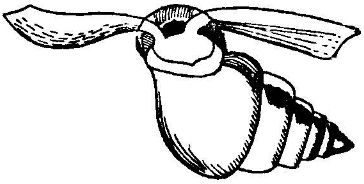


படம் 106—கேவொலீனு.

மேன்டில் குழி கீழ்ப்புறமாக உள்ளது. இதில் வளைந்த செவுள் இருக்கின்றது. துடுப்புகள் பெரியவையாகவும் ஓரத்தில் மூன்று பிளவுற்றும் இருக்கின்றன.

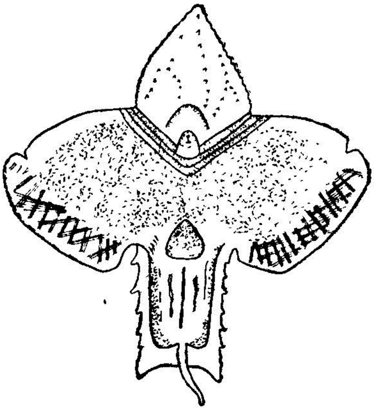
லிமாசினு (Limacina): ஓடு சுருண்டது. துடுப்புகள் பெரியவை. மேன்டில் குழி மேற்புறமாக இருக்கின்றது. மலப்புழை வலதுபுறமாக உள்ளது.

சிம்புலியா (Cymbulia): முதிர்விலங்கில் ஓடு இல்லை. ஆனால், மேன்டில் தடித்துக் குருத்தெலும்புபோன்ற ஒரு பொய் ஓட்டினைத் (pseudo-shell) தோற்றுவித்துள்ளது. மேன்டில் குழி கீழ்ப்புறமாக இருக்கின்றது. லார்வாவில் மூடியையுடைய, சுண்ணத்தாலான ஒரு சுருண்ட ஓடு இருக்கின்றது.



படம் 107—லிமாசினு.

கிரெசிஸ் (Cresis): ஓடு நீண்டு ஓரளவு வளைந்துள்ளது. சிலவற்றின் ஓட்டில் வரிப்பள்ளங்கள் உள்ளன. பாதம் வாயின் இரு பக்கங்களிலும் துடுப்புகள் போன்று அமைந்துள்ளது. இவைகளுக்கிடையே பாதத்தின் நடுப்பகுதி ஒன்றுள்ளது.

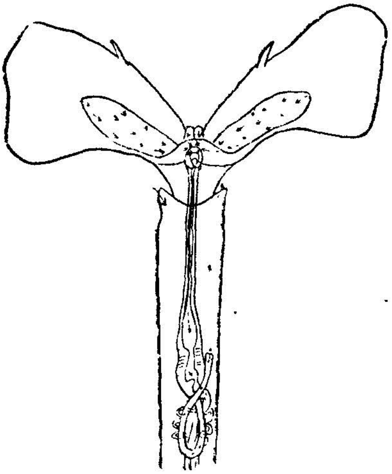


படம் 108—சிம்புலியா.

கிளியோ (Clio): இதன் ஓடு தட்டையாக்கப்பட்டு முக்கோண வடிவத்தில் காணப்படுகிறது. ஓட்டின் வாய் அகன்றுள்ளது. மேன்டில் குழி கீழ்ப்புறத்தில் உள்ளது.

துணைவரிசை 2. திறந்த உடலையுடைய இறக்கைக்காலிகள் (Pteropoda gymnosomata): ஓடு, மேன்டில் முதலியவை இல்லை. தலை நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. தலையில் இரண்டு சோடி

டென்டகிள்கள் உள்ளன. பின் டென்டகிள்களில் கண்கள் இருக்கின்றன. துடுப்புக்கள் உடலின் முன்பகுதியுடன் இணைக் கப்பட்டுள்ளன. வெளியேற்றப்படக்கூடிய ஒரு வாய் முன்பகுதி (proboscis) உள்ளது. வாயில் கொக்கிகளும் ஒட்டுறுப்புகளும் உள்ளன. தாடைகள் கீழ்ப்புறமாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மலப்புழை வலதுபுறமாக உள்ளது. லார்வாவில் ஓர் ஓடு இருக் கின்றது. இது முதிர்விலங்கில் மறைந்துவிடுகிறது.



படம் 109—கிரெசிஸ்.

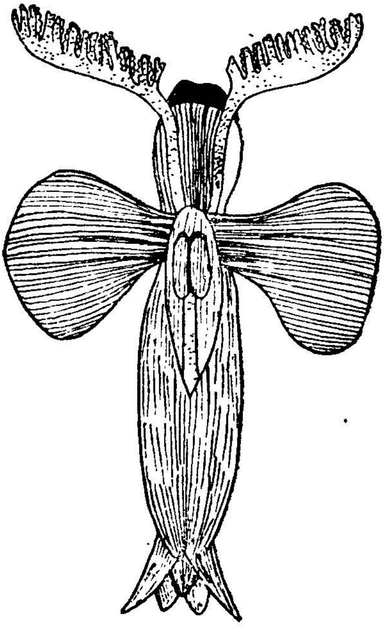
நியூமோடெர்மா (Pneumoderma): ஒட்டுறுப்புகள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. செவுள்களும் நன்றாக வளர்ச்சியடைந் துள்ளன.

நோட்டோபிராங்கஸ் (Notobranchus): உடலுக்கும் முன் பகுதிக்குமிடையில் ஒரு குட்டையான கழுத்து உள்ளது. வாயில் கொக்கிகளும் நாக்குக் கூம்புகளும் உள்ளன.

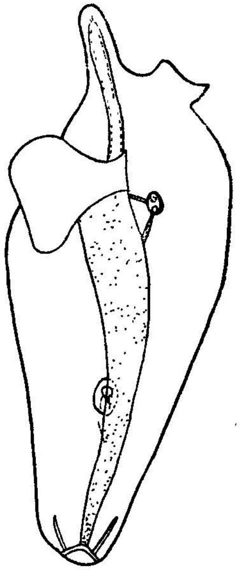
கிளியாப்சிஸ் (Cliopsis or Clinopsis): முன்பகுதி சிறியது; உடல் உருளை வடிவானது. பாதம் சிறுத்துள்ளது. பக்கபாதம் (parapodium) சிறியது. சுவாசத்தடிப்புகள் (respiratory ridges) உள்ளன.

டெக்சிபிராங்கியா (Dexibranchia): ஒட்டுறுப்புகள் இணைக்கப் படவில்லை.

துணை வகுப்பு 3. நுரையீரலிகள் (Pulmonata): மேன்டில் குழி குறைந்திருப்பதுடன் அதன் மேற்பகுதியில் இரத்தக் குழாய்கள் மிகுதியாக இருப்பதால் அஃது ஒரு நுரையீரலைப்போல் செயலாற்றுகின்றது. செவுள் இல்லை. ஓடு பெரும்பாலும் சிறிதாக்கப்பட்டு, உட்புறத்திலோ அல்லது உடலின் வெளிப்புறத்திலோ



படம் 110—நியூமோடெர்மா.



படம் 111—கிளியாப்சிஸ்.

காணப்படுகிறது. சில விலங்குகளில் ஓடு இருப்பதில்லை; ஓட்டின் மூடியுமில்லை. சில விலங்குகளில் நுரையீரல் இல்லை; சிலவற்றில் நுரையீரலில் நீர் நிரம்பியுள்ளது. ஆரிக்கிள் வென்ட்ரிகிளுக்கு முன்னால் உள்ளது. சிறுநீரகம் ஒரு நீண்ட சிறுநீர்க் குழாயைப் பெற்றுள்ளது.

மேன்டில் குழி வெளியே திறக்கும் துளை சிறியதாகவும் வலது புறத்திலும் அமைந்துள்ளது. மலப்புழையும் கழிவு நீக்கப்புழையும் நுரையீரல் துளை அருகில் உள்ளன. இவைகளுக்கு முன்னால் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் திறக்கின்றன.

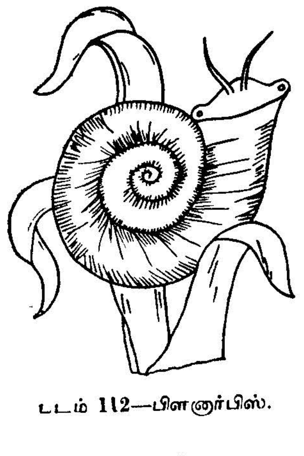
நுரையீரலிகள் பொதுவாக நிலத்திலும், சில நேரங்களில் நன்னீரிலும், வெகு அரிதாகக் கடல் நீரிலும் வாழ்கின்றன. வாயில் இணையற்ற மேற்தாடையுள்ளது. நாக்கரத்தில் குறுக்கு வரிசைகளில் நிறைய பற்கள் உள்ளன.

நுரையீரலிகள் யாவும் இணைபாலுடலிகள் (Hermophrodites), கிளாசிலியா (Clausilia), பியூப்பா (Pupa) போன்றவை குட்டிபோடு பவை (viviparous). பெரும்பாலானவை முட்டையிடுகின்றன.

வரிசை 1. அடிக்கண் காம்பிகள் (Basommataphora): ஓடு எப்போதும் காணப்படுவதுடன் புறத்தே அமைந்துள்ளது. தலை யில் சுருங்கக்கூடிய, ஆனால் உள்ளிழுக்கபட இயலாத ஒரு சோடி டென்டகிள்களும், இவைகளின் அடிப்பகுதியில் கண்களும் உள்ளன. பெரும்பாலான அடிக்கண் காம்பிகளில் மாணி, பெண் இனப்புழையிலிருந்து சற்று தள்ளியே காணப்படுகிறது. வட்ட வடிவான வேதி உணர்வுறுப்பு (osphradium) ஒன்று நுரையீரல் குழித் துளைக்கருகில் காணப்படுகிறது. இவைகளின் வாழ்க்கை வரலாற்றில் வெலைஜர் லார்வா (veliger larva) தோன்றுகிறது.

லிம்னேயா (Limnaea): ஓடு கூரான உச்சியையுடையது; வாய் அகன்றுள்ளது; காலுமெல்லா திருகுபோன்று சுருண் டுள்ளது. டென்டகிள்கள் தட்டையாக உள்ளன. இது நன்னீரில் வாழ்கின்ற, காற்றைச் சுவாசிக்கின்ற விலங்கு. மெது வாக நகரக்கூடியது: கூட்டமாக வாழும்.

பிளனோர்பிஸ் (Planorbis): ஓடு ஓரளவு பெரியதாக இருக்கின் றது. ஓட்டுச்சி எப்போதும் தட்டையாக அழுத்தப்பட்டிருக்கும்; சில விலங்குகளில் உயர்ந்திருக்கும். ஓட்டின் வாய் அகன்று அரை மதி வடிவிலோ அல்லது முக்கோண வடிவிலோ இருக்கின்றது. விலங்கு உயிருடன் இருக்கும்போது ஓட்டின் வாய் வலது இருக்குமாறு ஓட்டினை சுமந்து செல்கிறது.



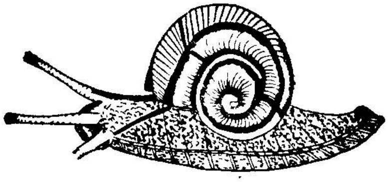
படம் 112—பிளனோர்பிஸ்.

சைபனேரியா (Siphonaria): இது கடல் நீரில் வாழ்கின்ற விலங்கு. நீரில் சுவாசிக்கின்றது. டென்ட கிள்கள் குறைந்துள்ளன. மேன்டில் குழியில் துணைச் செவுள் மடிப்புகள் (secondary branchial laminae) காணப்படுகிறது; இக் குழியில் நீர் நிரம்பியுள்ளது.

ஆரிகுலா (Auricula): மூச்சுத்துளை பின்புறத்தில் அமைந் துள்ளது. ஓடு சுருண்டுள்ளது. உப்பங்கழிகளில் உள்ள மரங் களின் வேர்களில் வாழ்கிறது. சிறிய முன் டென்டகிள்களின் சுவடுகள் தெரிகின்றன

வரிசை 2. நுனிக்கண் காம்பிகள் (Stylommatophora): உள்ளிழுத்துக்கொள்ளக்கூடிய இரண்டு சோடி டென்டகிள்கள் உள்ளன. பின் டென்டகிள்களின் முனையில் கண்கள் உள்ளன. சில விலங்குகளில் ஆண், பெண் இனப்புழைகள் இணைந்தும், சிலவற்றில் தனியாகவும் உள்ளன. வேதி உணர்வுறுப்பு (osphradium) இல்லை.

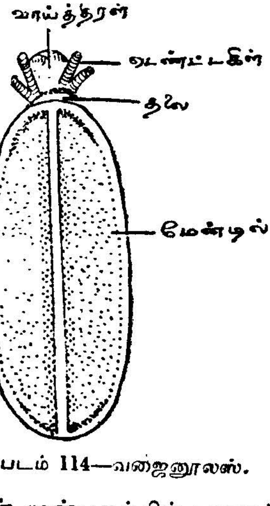
அரியோஃபென்ட்டா (Ariophanta): இஃது ஒரு நில வாழ் விலங்கு (Terrestrial animal). தோட்டத்து நத்தை (Garden snail) என்று பெயர். ஓடு ஓரளவு தட்டையாக உள்ளது. உச்சி



படம் 113—அரியோஃபென்ட்டா.

சிறியது; ஓரளவு குவிந்திருக்கின்றது. வாய் சிறியது. கூர்ஜரம் (coorg), நீலகிரி, ஆனைமலை, தமிழ் நாட்டில் மற்றெல்லாப் பகுதிகளிலும் கிடைக்கின்றது.

வஜைனுலஸ் (Vaginulus): நிலத்தில் வாழ்கின்ற இவ் விலங்குக்கு ஓடு இல்லை. உடல் நீண்டுள்ளது. மேன்டில் உடலின் மேல் பகுதியை மூடியுள்ளது. பாதத்தில் குறுகிய, அருகருகாக அமைந்த, பல வளையங்கள் உள்ளன. தலை தெளிவாக இல்லை. நான்கு டென்டகிள்கள் இருக்கின்றன. மேற்புற டென்டகிள்கள் நீளமாகவும், உருளைபோன்றும், மழுங்கலாகவும் உள்ளன. இவைகளின் உச்சியில் கண்கள் காணப்படுகின்றன. கீழ்ப்புற டென்டகிள்கள் குட்டையாகவும் ஓரளவு பக்கத்திலும் (lateral side) அமைந்துள்ளன. வேறுபட்ட நீளமுள்ள டென்டகிள்கள் சுருங்குந் தன்மையுடையவையாகும்.

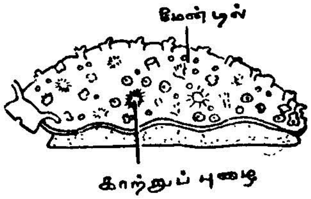


படம் 114—வஜைனுலஸ்.

நுரையீரல் குழி சிறிதாக்கப்பட்டு உடலின் முன்புறத்தில் காணப்படுகிறது. இஃது உடலின் பின்புறத்தில் ஒரு குழாய் மூலம் வெளியே திறக்கின்றது. இஃது ஓர்

இருபாலுடலி. வலது, கீழ் டென்டகிளுக்குக் கீழ்ப்புறத்தில் ஆண் இனப்புழைத் திறக்கின்றது. உடலின் நடுவில் வலது புறமாகப் பெண் இனப்புழை காணப்படுகிறது. இவ்விரு புழை களுக்கிடையே ஒரு நீண்ட வரிப்பள்ளம் உள்ளது.

ஆங்க்கிடியம் (Onchidium) : உடல் நீண்டு மேற்புறத்தில் குவிந்துள்ளது. சிறிய தலையில் ஒரு சோடி டென்டகிள்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு டென்டகிளின் நுனியிலும் ஒரு கண் இருக்கின்றது. தடித்த மேன்டிலால் மூடப்பட்ட உடலின் மேற் புறத்தில் பல கொப்புளம் போன்றவைகள் காணப்படுகின்றன. மேன்டில் குழி, செவுள் முதலியவை இல்லை. மேன்டில் உறை நுரையீரலைப்போல் செயலாற்றுகின்றது; இதில் காணப்படுகின்ற சுருங்கி விரியக்கூடிய துளைகளுக்குக் காற்றுப் புழைகள் (Pneumostomes) என்று பெயர். இஃது ஓர் இருபாலுடலி. பெண் இனப்புழை உடலின் பின் முனையில் இருக்கின்றது ; ஆண் இனப்புழை வலது டென்டகிளுக்குக் கீழ் உள்ளது. உடலின் பின் முனையில் மலப் புழை காணப்படுகிறது. இவ் விலங்கு கடலின் ஆழமற்ற நீர் நிலைகளில் காணப்படுகிறது. நுரையீரலியான இது நீர்வாழ் விலங்காக மாறியுள்ளபோதிலும் இஃது ஓர் இருவாழ்வி (amphibious) விலங்காகும்.



படம் 115—ஆங்க்கிடியம்.

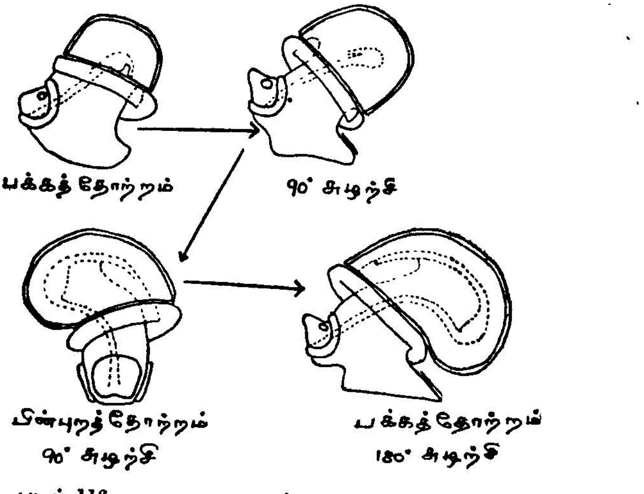
பரிணாமக் குறிக்கோள்கள் (Evolutionary tendencies) : வயிற்றுக்காலிகளில் இரண்டு தெளிவான பரிணாமக் குறிக்கோள்கள் காணப்படுகின்றன. அவை (1) கல்லீரலின் மிகுதியான வளர்ச்சியால் ஓடு சுருள்வது ; (2) திருகுமாற்றம் நிகழ்வது முதலியவையாகும்.

பொதுப் பண்புகள்: வயிற்றுக்காலிகள் சமச்சீருடைய, கண்டங்களற்ற மூதாதையர்களிடமிருந்து தோன்றியவை எனக் கொள்ளலாம். இப்போதுள்ள வயிற்றுக் காலிகளிடையே காணப்படும் மாற்றங்கள் யாவும் வேறுபட்ட அளவு திருகு மாற்றம் ஏற்பட்டதால் தோன்றியவையாகும். மூதாதையர்கள் சமச்சீருடைய உடலையும், பின்பகுதியில் அமைந்த மலப்புழை மூலம் திறக்கின்ற நேரான உணவுப்பாதையையும் பெற்றிருந்தன. இதன் (உணவுப்பாதையின்) ஒவ்வொரு பக்கத்திலும்

ஒரு செவுள் இருந்தது. இச் செவுளின் நடுவில் ஓர் அச்சும், அதன் இரு புறங்களிலும் இலைபோன்ற அமைப்புகளும் இருந்தன. முதன்முதலில் தோன்றியபோது செவுள்கள் தனித்திருந் திருக்கலாம். ஆனால், விரைவில் பின் பகுதியில் உள்ள மேன்டில் குழியினுள் அடக்கப்பட்டன.

பழமையான பண்புகள்: முதன் முதலில் தோன்றிய பழமை யான மெல்லுடலிகளில் உள்ள பல பண்புகள் வயிற்றுக்காலி களில் காணப்படுகின்றன. அவை, டென்டகிள்களையுடைய தலை, நரம்பு மண்டலம், நாக்கரம், இரண்டு ஆரிக்கிள்களும் ஒரு வென்ட்ரிகிளும் உடைய இதயம் இரண்டு சிறுநீரகங்கள் முதலியவை யாகும். தட்டையான, ஊர்ந்து செல்லும் பாதம், புளூரல் நரம்புச் செல்திரள் ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் உண்டான நரம்பிணைப்பின் தோன்றிய உள்ளுறுப்பு நரம்புகள் முதலியவையும் இப் பண்பு களாகும்.

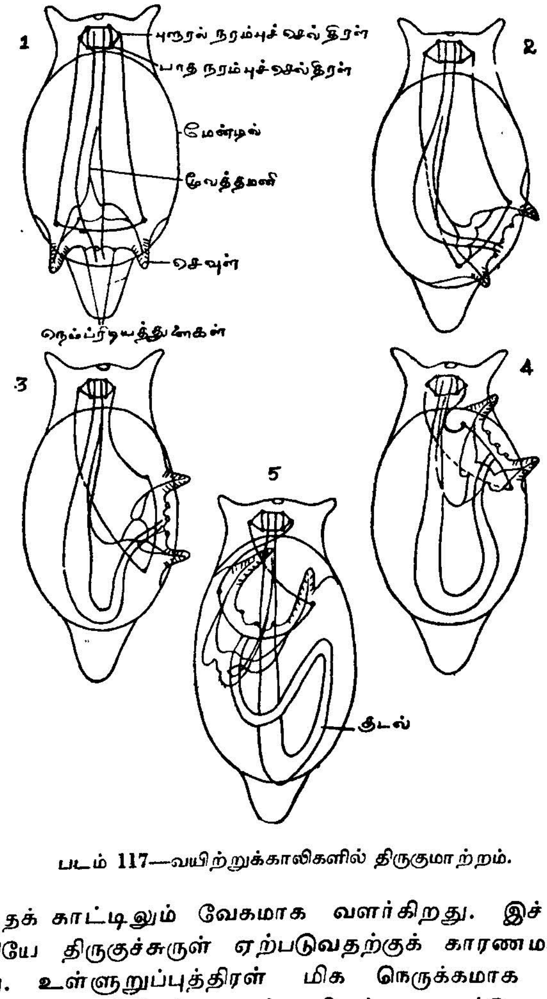
சீரற்ற தன்மை (Asymmetry): இதனையே திருகுமாற்றம் (Torsion) என்றும் சொல்வதுண்டு. உணவுப்பாதைக்கு மேற் புறத்தில் செரிமானச் சுரப்பியில் (இச் சுரப்பிக்குக் கல்லீரல் கணை யம் என்ற பெயருமுண்டு) செரிமானமும் உறிஞ்சுதலும் நிகழ்



படம் 116—பாலுடைஞ லார்வாவில் திருகுமாற்றம்.

கிறது. இதனால் செரிமானச் சுரப்பி மிகுதியாக வளர்கிறது. இவ் வளர்ச்சியின் காரணமாக உள்ளுறுப்புத்திரள் பெரிதாவ துடன் உணவுப்பாதையில் பல மடிப்புகள் தோன்றுகின்றன. உள்ளுறுப்புத்திரள் மென்மேலும் வளர்வதால் அது சரிகிறது.

உள்ளுறுப்புத்திரளில் திருகுச்சுருள் (spiral coiling) ஏற்படுவதற்கு இதுவே முதற்படியாகும். செரிமானச் சுரப்பி ஒரு பக்கத்தில் இருப்பதால் அதனுடைய தொடர்ச்சியான வளர்ச்சி உள்ளுறுப்புத்திரளைத் திருகுபோன்று சுருள் செய்கிறது. செரிமானச் சுரப்பி காணப்படுகின்ற உள்ளுறுப்புத்திரளின் பக்கம் எதிர்



படம் 117—வயிற்றுக்காலிகளில் திருகுமாற்றம்.

பக்கத்தைக் காட்டிலும் வேகமாக வளர்கிறது. இச் சமமற்ற வளர்ச்சியே திருகுச்சுருள் ஏற்படுவதற்குக் காரணமாக இருக்கின்றது. உள்ளுறுப்புத்திரள் மிக நெருக்கமாக அமைந்த சுருள்களாக மாறியிருப்பதுடன், விலங்கு நகரும்போது அதன் சமநிலை கெடாவண்ணம் அமைந்துள்ளது. சுருள்களைப் பிரித்தால், உள்ளுறுப்புத்திரள் கூட்டைவிட மிகநீளமாக உள்ளது.

சுருண்ட கூட்டினை (ஓட்டினை)யுடைய வயிற்றுக்காலிகள் எல்லாவற்றிலும், மேன்டில், விலங்கின் முன்பகுதியில் அமைந் திருக்கின்றது. மேன்டில் துளை (mantle opening) முன்னோக்கியும் உள்ளுறுப்புத் திரளின் சுருள்கள் பின்னோக்கியும் அமைந் துள்ளன. முதிர்ந்த வயிற்றுக்காலி எவ்வளவு சீரற்ற தன்மை யுடன் தோன்றியபோதிலும், வளர்ச்சியின் அஃது ஒரு சமச் சீருடைய விலங்காகவே துவங்குகிறது. வளர்ச்சியின் ஒரு நிலை யில் உள்ளுறுப்புத்திரளானது, உடலின் ஏனைய பகுதியின் மேல் மேல்-கீழ் அச்சில் (dorsoventral axis) 180° சுழல்கிறது. இச் சுழற்சி பெரும்பாலும் உள்ளுறுப்புத்திரளில் ஏற்படுகின்ற சுழற்சியினின்றும் வேறுபட்டுள்ளது. இச் சுழற்சியே திருகு மாற்றம் (Torsion) எனப்படும். இத் திருகுமாற்றம் உள்ளுறுப்புத் திரளின் திருகுச் சுருளின் காரணமாக ஏற்பட்டதாகவும் இருக்க லாம். திருகுமாற்றத்தில், உள்ளுறுப்புத் திரளுக்கும் உடலின் ஏனைய பகுதிக்கும் இடைப்பட்ட குறுகிய திசு மட்டுமே சுழற்றப் படுகிறது. இப் பகுதியின் வழியாகச் செல்கின்ற உறுப்புகளும் சுழற்றப்படுகின்றன.

திருகுமாற்றத்தின் காரணமாக வயிற்றுக்காலிகளின் அமைப் பில் கீழ்க்கண்ட மாற்றங்கள் தோன்றுகின்றன. திருகுமாற்றத் திற்கு முன்பு செவுள்களும் மலப்புழையும் பின்னோக்கியிருந்தன; ஆரிக்கிள்கள் வென்ட்ரிகிளுக்குப் பின்னால் இருந்தன. திருகு மாற்றத்திற்குப் பிறகு, செவுள்கள் முன்னோக்கியுள்ளன; ஆரிக் கிள்கள் வென்ட்ரிகிளுக்கு முன்னால் உள்ளன. மேன்டில் குழி தலைக்குச் சற்றுப் பின்பகுதியில் அதன் மேற்புறத்திலும் திறக் கின்றது. நரம்பு மண்டலத்தின் உள்ளுறுப்பு நரம்புகள் சுழற்றப் படுகின்றன. வலது உள்ளுறுப்பு நரம்பு உணவுக்குழலின் மேற் புறமாகச் செல்வதால் அதற்குக் குடல் மேல் நரம்பு (supra intestinal nerve) என்று பெயர். உணவுக் குழலின் கீழ்ப்புறமாகச் செல் கின்ற இடது உள்ளுறுப்பு நரம்புக்குக் குடல்கீழ் நரம்பு (Infra in-testinal nerve) என்று பெயர். உள்ளுறுப்பு நரம்புகள் '8' போன்று சுழற்றப்பட்டுள்ளன; அல்லது திருகப்பட்டுள்ளன. இவ்வகை நரம்பு உடைய விலங்குகள் திருகு நரம்பிகள் (streptoneura) எனப் படும். மலப்புழை முன்னோக்கிச் சென்றுள்ளபடியால் அதன் இரு பக்கங்களிலுமுள்ள உறுப்புகளின் இடமும் மாறுகின்றது. திருகுமாற்றம் ஏற்படுவதற்கு முன் மேன்டில் குழியின் வலது பக்கத்திலிருந்த உறுப்புகள் திருகுமாற்றம் ஏற்பட்ட பின் மேன்டில் குழியின் இடது பக்கத்திலும், முன்பு இடது பக்கத்தி லிருந்த உறுப்புகள் இப்போது வலது பக்கத்திலும் காணப்படு கின்றன. இப்போது மலப்புழை மேன்டில் குழியின் நடுவிலேயே

தங்கிவிடவில்லை ; அது வலது புறத்துக்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. பின்பகுதியில் காணப்பட்ட செவுள் முன்பகுதிக்கு வந்துவிட்டதால் இதற்கு முன் செவுள் நிலை (Prosobranch condition) என்று பெயர்.

இதில் மற்றுமொரு சிறப்பான நிகழ்ச்சி என்னவென்றால், திருகு மாற்றம் ஏற்படுவதற்கு முன்பு இடதுபுறமாகவும், இம் மாற்றம் ஏற்பட்ட பின்பு வலது புறமாகவும் இருந்த செவுள், ஆரிக்கிள், வேதி உணர்வுறுப்பு (osphradium), செவுள் கீழ்ச் சுரப்பி முதலியவை மறைந்துவிட்டதாகும்.

திருகுமாற்றம் ஏற்படுவதற்கான காரணம் அறியப்படவில்லை. ஆக்டேயான் (Actaeon) என்ற விலங்கில் இந் நிகழ்ச்சி 2 அல்லது 3 நிமிடங்களில் நடைபெற்றுவிடுகிறது. அதனால் இது மாறுபட்ட வளர்ச்சியினால் (differential growth) தோன்ற முடியாது. தசைச் சுருக்கங்களினால் தோன்றியிருக்கக்கூடும்.

திருகு நரம்பிகள் அல்லது முன் செவுளிகள் என்ற பிரிவில் வருகின்ற பெரும்பாலான வயிற்றுக்காலிகளில் திருகுமாற்றம் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. திருகு நரம்பிகளில் ஈரறை இதய உடலிகள் (Diatocardia), ஓரறை இதய உடலிகள் (Monotocardia) என இரு துணைப்பிரிவுகள் உள்ளன. ஈரறை இதய உடலிகள் ஓரறை இதய உடலிகளைவிடப் பழமையானவை. இவைகளில் பொதுவாக இரண்டு ஆரிக்கிள்கள் காணப்படுகின்றன. ட்ரோக்கஸ் போன்ற சில ஈரறை இதய உடலிகள் இரு பிரிவுக்கும் இடையில் உள்ளன. இவ் விலங்கில் வலது செவுள் மறைந்துவிட்டது; எனினும் வலது ஆரிக்கிள் காணப்படுகிறது. வலது பக்கத்திலுள்ள உறுப்புகள் மறைவது திருகுமாற்றத்தால் ஏற்படும் நிகழ்ச்சியாதலால் இவ்வகை விலங்குகளில் திருகு மாற்றம் முழுமைப்பெறவில்லை எனக்கொள்ளலாம்.

பின்செவுளிகள் என்ற வயிற்றுக்காலிகளில் திருகுமாற்ற நீக்கல் (detorsion) நிகழ்ந்துள்ளது. இவ்வகை விலங்குகளில் செவுள்கள் பின்னோக்கியுள்ளன. ஆரிக்கிள்கள் வென்ட்ரிகிளுக்குப் பின்னால் உள்ளன. உள்ளுறுப்பு நரம்பு திருகப்படாமல் இருக்கின்றது. பின் செவுளிகளில் ஆக்டேயான் (Actaeon) என்ற விலங்கில் மட்டுமே திருகு மாற்றமடைந்த நரம்பு மண்டலம் உள்ளது. சில பின் செவுளிகளில் ஓடு சுருண்டுள்ளது. ஆனால் 90° திருகுமாற்றம் மட்டுமே காணப்படுகிறது. அதனால் மலப் புழை, செவுள்கள் முதலியவை மருங்கில் (lateral side) உள்ளன. இவ் விலங்குகளில் பாதி திருகுமாற்ற நீக்கம் (partial detorsion)

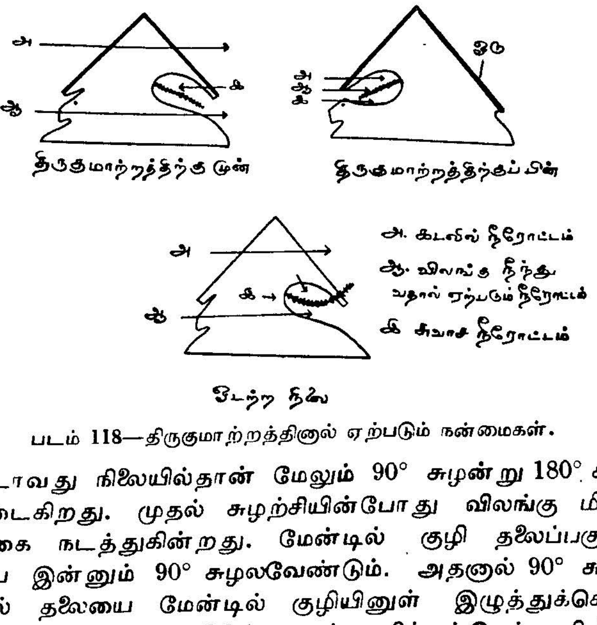
நடைபெற்றுள்ளது. அப்ளீசியாவில் உள்ளுறுப்பு நரம்பு நேராக உள்ளது. பின்செவுளிகள் யாவற்றிலும் ஒரு செவுள், ஓர் ஆரிக்கிள், ஒரு சிறு நீரகம் முதலியவைக் காணப்படுவதால் இவை ஓரறை இதய உடலிகளிலிருந்து தோன்றியவை எனக் கருதப்படுகின்றன. மேன்டில் குழி இன்னும் வலது பக்கத்தில் இருப்பதால் இருபக்க சமச்சீர் (bilateral symmetry) இன்னும் முழுமைப் பெறவில்லை.

திருகுமாற்றம் நீங்கப்பெறுவதும் ஓடு இழக்கப்படுவதும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புடைய நிகழ்ச்சிகள். இதனால் செவுள்கள் மூடப்படாமல் உள்ளன. ஓடு இல்லாமல் காணப்படும் (திறந்த) செவுள்கள் முன்பகுதியில் இருப்பதால பயன் ஏதுமில்லை. திருகுமாற்ற நீக்கம் நடைபெறுமளவுக்கு ஓடும் குறைக்கப்படும். ஓடு மறைவதும், அதைத் தொடர்ந்து உள்ளுறுப்புத் திரளின் சுருள் நீக்கப்படுவதும் திருகுமாற்ற நீக்கத்தைத் தொடரும் செயல்களாகும். இது முழுமைப்பெற்றபின் மேன்டில் குழி (சில நேரங்களில் செவுள்கள்கூட) மறைகின்றது. இதனால் தோன்றிய விலங்குகள் திறந்த செவுளிகள் (Nudibranchs) ஆகும். இயோலிஸ் (Eolis) போன்ற விலங்கில் வளர்ச்சியின்போது திருகுமாற்றம் நடைபெற்றுப் பின்பு நீக்கப்படுகிறது. டோரிஸ் (Doris) என்ற விலங்கில் மலப்புழை, சிறுநீரகத்துளை முதலியவை நடுவில் உள்ளன. ஆனால் இனப்பெருக்கத்துளை இன்னும் வலது புறத்திலேயே உள்ளது. இயோலிசில் மலப்புழை வலதுபுறமாக உள்ளது.

திருகுமாற்றத்தினால் ஏற்படும் நன்மைகள்

திருகுமாற்றத்தினால் ஏற்படும் நன்மைகள் என்னவென்று தெளிவாக அறியப்படவில்லை. கார்ஸ்ட்டாங் (Garstang) என்பவரின் கொள்கைப்படி, லார்வா பருவத்தில் மெல்லுடலிகள் வாழ்கின்ற மிதவை வாழ்வுக்கு (Pelagic life) திருகுமாற்றம் ஒரு தகவமைப்பாகும் (Adaptation). திருகுமாற்றம் ஏற்படாதபோது, கடலில் நீந்திக்கொண்டிருக்கும், முன் நுண்ணிழை வளையத்தையுடைய லார்வா (prototroch larva) ஏனைய ஊனுண்ணிகளுக்கு எளிதில் இரையாகின்றது. ஆனால் திருகுமாற்றம் ஏற்பட்ட பின்பு மேன்டில் குழி வளர்ந்து தலைக்குமேல் வந்துள்ளபடியால் அபாயம் நேரும்போது தலையையும் முன் நுண்ணிழை வளையத்தையும் உள்ளிழுத்துக்கொள்கிறது; முன் நுண்ணிழை வளையம் அசைக்கப்படாததால் லார்வா விழ்ந்து கடலின் அடிப்பகுதிக்குச் செல்கிறது. இவ்வாறு உண்ண வரும் கொடிய ஊனுண்ணிகளிடமிருந்து தன்னைக் காத்துக்கொள்கிறது.

இவ் விளக்கம் கவர்ச்சியாக இருந்தபோதிலும் இதற்கு எதிராக பலவற்றைக் கூறலாம். முதலாவதாக, கலப்பைக்காலிகளின் லார்வா போன்ற, நீரில் மிதவை உயிரிகளாக வாழும், பல லார்வாக்கள் திருகுமாற்றம் அடையவில்லை. எனினும், அவை மிதவை வாழ்க்கை வாழ்கின்றன. இரண்டாவதாக, சில வயிற்றுக்காலிகளின் லார்வாக்களின் உடலில் உள்ள நுண்ணிழைகள் நரம்பு மண்டலத்தினால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன ; ஆகையால் மேன்டில் குழியினுள் இழுக்கப்படுவதைக் காட்டிலும் எளிதாக அதன் செயலை நிறுத்தலாம். அதனால் லார்வா கடலின் அடிப்பகுதிக்குச் செல்லலாம். மூன்றாவது மறுப்பு, ஹலியோட்டிசின் திருகுமாற்றத்தில் நடைபெறும் நிகழ்ச்சியால் உண்டானதாகும். இவ் விலங்கு, திருகுமாற்றத்தின்போது, தனது ஓட்டினை இரு நிலைகளில் சுழற்றுகிறது. முதல் நிலையில் ஓடு 90° சுழல்கிறது.

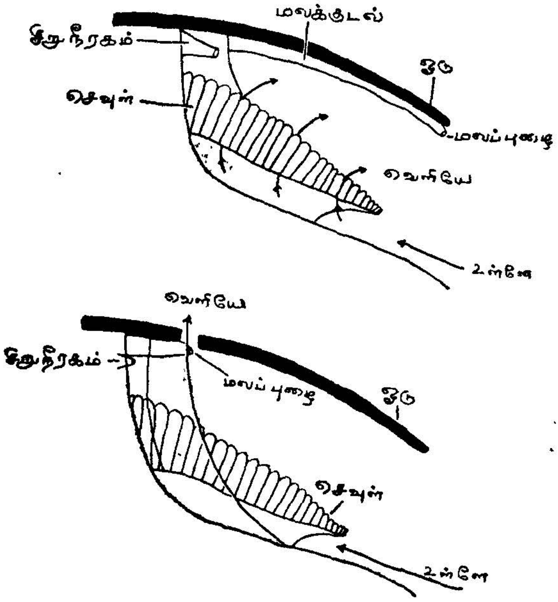


படம் 118—திருகுமாற்றத்தினால் ஏற்படும் நன்மைகள்.

இரண்டாவது நிலையில்தான் மேலும் 90° சுழன்று 180° சுழற்சி முடிவடைகிறது. முதல் சுழற்சியின்போது விலங்கு மிதவை வாழ்க்கை நடத்துகின்றது. மேன்டில் குழி தலைப்பகுதியை அடைய இன்னும் 90° சுழலவேண்டும். அதனால் 90° சுழன்ற நிலையில் தலையை மேன்டில் குழியினுள் இழுத்துக்கொள்ள முடியாது. இவ்விலங்கு நீரின் அடிப்பகுதிக்குச் சென்ற பின்னரே திருகுமாற்றம் முழுமைபெறுகிறது. அதனால் திருகுமாற்றம் மிதவை வாழ்க்கைக்காக ஏற்பட்டதல்ல.

திருகுமாற்றத்திற்குக் கொடுக்கப்படும் மாற்று விளக்கம் (alternate explanation) கீழ்வருமாறு. திருகுமாற்றம் முதிர் விலங்குக்குப் பயனுள்ளதாகும். பழமையான வயிற்றுக்காலிகளில் திருகுமாற்றம் நடைபெறவில்லை. இவற்றில் செவுள்கள்

மேன்டில் குழியினுள் வைக்கப்பட்டு உடலின் பின்பகுதியில் காணப்பட்டன. செவுள்களில் உள்ள நுண்ணிழைகள் விலங்குக்குப் பின்னாலிருந்து, சுவாசத்திற்காக, நீரை இழுக்கவேண்டியிருந்தது. விலங்கு நகர்ந்து கொண்டிருந்தால் அதனால் ஏற்படும் நீரோட்டம் (water current) விலங்கு நகரும் திசைக்கு எதிர்த் திசையிலிருக்கும். இந் நீரோட்டமானது சுவாசத்திற்காக இழுக்கப்படும் நீரை எதிர்க்கும். கடலின் அடிப்பகுதியில் மெதுவான நீரோட்டம் இருந்திருக்கக்கூடும். அதனால் பழமையான மெல்லுடலிகள் மேல்நோக்கி வந்தன. இதனால் ஏற்படுகின்ற நீரோட்டமும் சுவாச நீரோட்டத்திற்கு எதிராகவே இருக்கும். இந் நிலையில் திருகுமாற்றம் நடைபெற்று, மேன்டில் குழி தன்னுள் அடங்



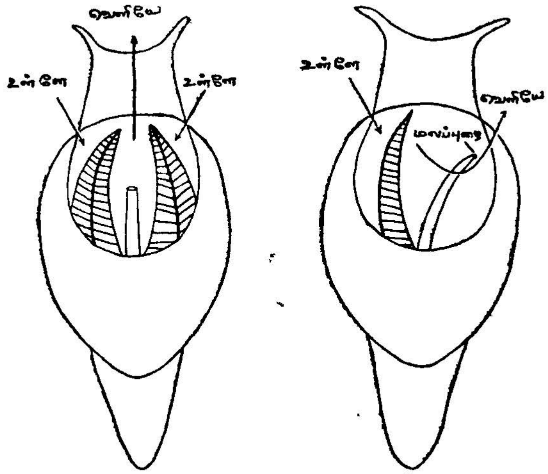
படம் 119—கழிவுப்பொருட்கள் சுவாச நீரோட்டத்தில் கலப்பதைத் தடுக்கும் தகவமைப்பு.

கிய செவுள்களுடன் விலங்கின் முன்பகுதிக்கு வந்தால் எல்லா வகையான நீரோட்டங்களும் ஒரே திசையில் சென்று மேன்டில் குழிக்குள் தூய்மையான நீர் அடிக்கடி செல்லும். இவ்வகையில் திருகுமாற்றம் செவுள்களுக்கு மிகுதியான ஆக்சிஜன் உள்ள நீர் செல்வதற்கேற்பட்ட தகவமைப்பாகும்.

எனினும், திருகுமாற்றத்தினால் மலப்புழை முன்னேக்கி வருவதால் கழிவுப்பொருட்கள் வாய்ப் பகுதியில் உள்ள உறுப்புகளில்

படிகின்றன. அதனுல் சுவாச நீரோட்டமும் கழிவுப் பொருட்களும் ஒன்றோடொன்று கலப்பதற்கு வாய்ப்பு உள்ளது. கழிவுப் பொருட்கள் சுவாச நீரோட்டத்துடன் கலப்பதைத் தடுப்பதற்குக் குறைந்தது மூன்றுவகையான வேறுபட்ட தகவமைப்புகள் காணப்படுகின்றன.

1. ஓட்டில் ஒரு துளையோ அல்லது வரிசையான பல துளைகளோ தோன்றுகின்றன; மலக்குடல் குட்டையாகி மலப்புழை உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. செவுள்களை மூழ்கடிக்கும் நீரோட்டம் மேண்டில் குழியிலிருந்து வெளியே வரும்போது கழிவுப் பொருட்களையும் அடித்துக்கொண்டு வருகிறது. இவ்வமைப்பு ஹலயோட்டிஸ், டயடோரா முதலிய விலங்குகளில் காணப்படுகிறது.



அ ஆ

படம் 120—மேண்டில் குழியில் சுவாச நீரோட்டம்.

2. ஒரு செவுளும் அப் பக்கத்திலுள்ள ஆரிக்கிளும் மறைகின்றன. எஞ்சியுள்ள செவுளின் அச்சின் ஒரு பக்கத்தில் மட்டுமே செவுள் இழைகள் (gill filaments) வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. சுவாச நீரோட்டம் ஒரு பக்கமாகச் செல்கிறது. ட்ரோக்கஸ் போன்ற ஈரறை இதய உடலிகளில் வலதுபுறச் செவுள் மறைந்துள்ளபோதிலும் இரண்டு ஆரிக்கிள்கள் உள்ளன.

3. செவுள்கள் குறைந்தோ அல்லது முழுவதும் மறைந்தோ உள்ளன. மேண்டில் குழியே சுவாசிக்கும் பரப்பாகச் செயற்படுகின்றது. பெட்டெல்லா போன்றவைகளில் மேண்டில் செவுள்கள் (Pallial gills) வளர்ச்சியடைந்துள்ளன.

வயிற்றுக்காலிகளின் பொது அமைப்பு (General Organization of Gastropoda)

இவை (வயிற்றுக்காலிகள்) ஒரே துண்டாலான, சுருண்ட ஓட்டினையுடைய, திருகுமாற்றமடைந்த (torted) அல்லது திருகு மாற்றம் நீங்கிய (detorted) மெல்லுடலிகள். இவைகளின் உடலில் கண், டென்டகிள்கள் முதலியவைகளையுடைய ஒரு தலை பாதம், திருகுபோல் சுருண்ட உள்ளுறுப்புத்திரள் முதலிய பகுதிகள் உள்ளன.

வயிற்றுக்காலிகளில் காணப்படும் சீரற்ற உடலமைப்பு (asymmetrical body) ஒரு தனிப் பண்பாகும். சமச்சீருடைய உடலமைப்பைக்கொண்ட சில விலங்குகளும் உள்ளன. முன் செவுளிகளில் சமச்சீரற்ற தன்மைத் தெளிவாகக் காணப்படுகிறது. உடலைக் காப்பதற்கேற்ற, ஒரே துண்டாலான ஓடு இருப்பது இதற்குக் காரணமாக இருக்கலாம். மலப்புழை, செவுள், கழிவு நீக்கப்புழை முதலியவைகளடங்கிய மேண்டில் குழி விலங்கின் முன்பகுதிக்கு வந்துள்ளது. அதனால் மேண்டில் குழி அதனுடன் தொடர்புடைய பகுதிகளும் உடலின் பின் பகுதியிலிருந்து முன் பகுதிக்கு மாற்றப்பட்டன. இஃது ஒரு பக்கத்தின் குன்றிய வளர்ச்சியாலும் மற்றொரு பக்கத்தின் ஓங்கிய வளர்ச்சியாலும் ஏற்பட்ட விளைவாகும். பெரும்பாலான வயிற்றுக்காலிகளில் வலதுபக்கத்தின் வளர்ச்சி குன்றியுள்ளது.

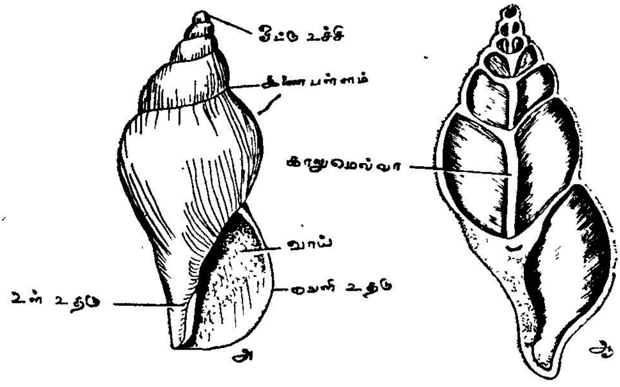
தலை

வயிற்றுக்காலிகளில் நன்கு வளர்ந்துள்ள தலையின் முன் முனையில் வாய், ஒரு சோடி அல்லது இரண்டு சோடி டென்டகிள்கள் முதலியவை உள்ளன. டென்டகிள்கள் சுருங்குந்தன்மையுடையவையாகவும், சிலவற்றில் உள்ளிழுக்கப்படக் கூடியவையாகவும் (invaginable) உள்ளன. டென்டகிள்களின் அமைப்பு மிகவும் வேறுபாடு உடையது. சிலவற்றில் அவை இருப்பதில்லை. சில விலங்குகளில் கீழுதட்டுப் பால்புகள் (labial palps) அல்லது தலை டென்டகிள்கள் (cephalic tentacles) என்ற நீட்சிகள் உள்ளன. தலை டென்டகிள்கள் பின் டென்டகிள்களாகும்.

ஓடு

ஓடு அல்லது கூடு ஒரே துண்டாலானது. இது விலங்கின் உள்ளுறுப்புத் தொகுதியின் அமைப்பைப் போன்றது; உடல் முழுவதையும் மூடியுள்ளது. ஓடு திருகுபோன்று அமைந்து, அதன் சுற்றுகள் உச்சியிலிருந்து கீழ்நோக்கிச் செல்கிறது.

சுற்றுகள் ஒரே தளத்தில் (plane) இருக்கலாம். அவ்வாறிருப்பின் முதற்சுற்று நடுவிலிருக்கும். ஏனைய சுற்றுகள் அதே தளத்தில் முதற்சுற்றைச் சுற்றி அகன்றிருக்கும். இவ்வகை ஓடு சமதளச்சுற்று ஓடு (Planispiral shell) எனப்படும். ஆனால், பெரும்பாலான ஓடுகளில் சுற்றுகள் ஒரு கூம்புபோன்று அமைந்துள்ளன. இவ்வகை ஓடு கூம்புச்சுற்று ஓடு (Conispiral shell) எனப்படும். ஓட்டுச்சி (apex) என்பது மேற்சுற்று அல்லது முதற்சுற்று (initial whorl) ஆகும். கூட்டுச்சியைச் சுற்றியுள்ள சுற்றுகளில் சில மிகச் சிறியவையாக இருக்கும். மற்றச் சுற்றுகளிலிருந்து வண்ண அமைப்பில் மாறியுள்ள இச் சுற்றுகள் லார்வாவிலிருந்த ஓட்டினைக் குறிக்கும். கூம்புச்சுற்றுக அமைந்த ஓடுகளில் காலுமெல்லா (columella) என்ற ஓட்டு அச்சைச் சுற்றி சுருள்கள் அல்லது திருகுகள் அமைந்துள்ளன. ஓட்டச்சானது உள்ளீடற்றதாகவோ (hollow) அல்லது திண்மையானதாகவோ (solid) இருக்கும், ஓட்டச்சைச் சுற்றியுள்ள திருகுகளுக்குச்

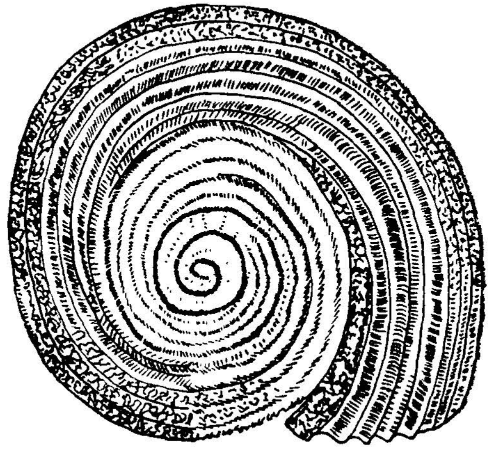


படம் 121—(அ) முழு ஓடு; (ஆ) ஓட்டின் நெடுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்.

சுற்றுகள் (whorls) என்று பெயர். சுற்றுகளுக்கிடையேயுள்ள பள்ளங்களுக்கு இணைப் பள்ளங்கள் (sutures) என்று பெயர். இவை சாதாரணமான கோடுகளாகவோ, அலைபோன்றோ, அல்லது வளைந்தோ இருக்கும். பொதுவாக இச் சுற்றுகள் ஒன்றோடொன்று மிக நெருங்கிய தொடர்புடையவையாக இருக்கும். முதலில் உள்ளச் சுற்றை, அதைத் தொடர்ந்து வருகிற சுற்றுப் பாதி மூடியிருக்கும். வெர்மீட்டஸ் (Vermetus) போன்றசில விலங்குகளில் சுற்றுகள் தனித்தனியே உள்ளன. ஓட்டின் மிகப் பெரிய (கடைசிச்) சுற்று உடற் சுற்று (body whorl) எனப்படும். ஓட்டின் திறந்த பகுதி வாய் (mouth) எனப்படும். உடலின் முன்பகுதியும்

பாதமும் உள்ளிழுக்கவும் வெளியேற்றவும உள்ள வழியாக இது (வாய்) பயன்படுகிறது. விலங்கு நகரும்போது ஓட்டின் வாய் முன்னேக்கியுள்ளதால் இது முன் பகுதி என்றும், ஓட்டுச்சி பின் பகுதி என்றும் கருதப்படுகிறது. வாயின் வெளி விளிம்பு வெளி உதடு (outer lip) என்றும், உள் விளிம்பு உள் உதடு (inner lip) என்றும் அழைக்கப்படும். உடற்சுற்றும் வாயும் ஒரு குவிந்த உதடு (spout) போன்று முன்னேக்கியிருக்கும். இதில் நீர்க்குழாய் (siphon) இருப்பதால் இதற்கு நீர்க்குழாய்க் கால்வாய் (siphonal canal) என்று பெயர். இதேபோன்று வாயின் பின் (மேல்) பகுதியில் உள்ள குழாய்க்குப் பின் கால்வாய் (Posterior canal) என்று பெயர். வாய்க்கருகில் ஓட்டச்சில் ஒரு துளை உள்ளது. இதற்கு ஓட்டச்சுத் துளை அல்லது அச்சுத்துளை (umbilicus) என்று பெயர். ஓட்டின் பெரிய சுற்றுகள் மையத்தில் தொடர்புகொள்ள முடியாத காரணத்தால் இது தெரிகிறது.

ஓட்டின் அமைப்பில் பல மாறுபாடுகளும் வேறுபாடுகளும் தோன்றுகின்றன. நீளமாகவும் மெலிந்தும், பல சுற்றுகளை யுடையதாகவும் இருக்கலாம் (டரிட்டெல்லா). குட்டையாகவும் சிறிய ஓட்டுச்சியுடனும் இருக்கலாம் (பக்சினம்). ஓட்டுச்சி உடற்சுற்றுடன் அமிழ்ந்து காணப்படலாம். ஓடு தட்டையாக்கப்



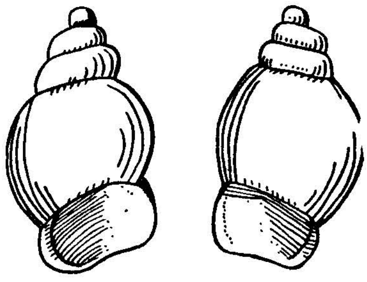
படம் 122—சர்க்குலஸ் ஓடு-சமதளச்சுற்று அமைப்பு.

பட்டு எல்லாச் சுற்றுகளும் ஒரே தளத்தில் உள்ள சமதளச் சுற்று ஓடு (Planispiral shell) போன்று (சர்க்குலஸ்-circulus) காணப் படும். அகன்ற கூம்புபோன்ற, உச்சியற்ற ஓடுகள் பெட்டெல்லா (Patella) போன்ற விலங்குகளில் காணப்படுகிறது. ஆலிவா,

சோழி, கோனஸ் போன்றவைகளில் வாய ஒரு நீண்ட பிளவாக உள்ளது. ஓட்டுச்சியும் இரு உதடுகளும் உள்நோக்கிச் சுருள் வதால் இந் நிலை தோன்றியது. சில விலங்குகளில் மேன்டில் உறை வளர்வதால் ஓடு மூடப்பட்டுள்ளது; இன்னுஞ் சிலவற்றில் ஓடு இல்லை. ஸ்லக் (slug) போன்ற விலங்குகளில் மூடி (operculum) போன்ற சிறிதான ஓடு ஒன்றுள்ளது. ஓட்டுண்ணிகளில் ஓடு இல்லை.

ஓட்டின் வாய் மேல் இருக்கும்படியாகவும் ஓட்டின் உச்சி முன்னோக்கி இருக்கும்படியாகவும் ஓட்டினைக் கையில் பிடித்துக் கொண்டு பார்த்தால் ஓட்டின் வாய் பார்ப்பவருக்கு வலப்புறமாக இருக்கின்றது. இதற்கு வலம்புரி ஓடு (dextral shell) என்று பெயர். ஓட்டின் வாய் இடது புறமாகத்தோன்றினால் அதற்கு இடம்புரி ஓடு (sinistral shell) என்று பெயர்.

மேற்கூறிய வலம்புரி, இடம்புரி ஓடுகள் ஐரோப்பிய முறைப் படி உள்ளதாகும். தமிழர்களின் வழக்கப்படி ஓட்டின் வாய் முன்னோக்கி இருக்குமாறு ஓட்டைப் பிடித்துக்கொண்டு பார்த்தால் ஓட்டின் வாய் இடதுபுறமாக இருந்தால் அதற்கு இடம்புரி ஓடு என்றும், வலதுபுறமாக இருந் தால் அதற்கு வலம்புரி ஓடு என்றும் பெயர். அதாவது, ஐரோப்பிய முறைப்படி அழைக்கப்படும் வலம்புரி ஓடு நமது முறைப்படி இடம்புரி ஓடு எனவும், இடம்புரி ஓடு வலம்புரி ஓடு எனவும் அழைக் கப்படும்.



படம் 123—வயிற்றுக்காலிகளின் ஓடு (அ) வலம்புரி ஓடு; (ஆ) இடம்புரி ஓடு.

ஓடு பொதுவாக ஒரே ஓர் அறையையுடையது (Unilocular). சில ஓடுகளில் பொய் அறைகள் உள்ளன. இது, துளைக்கும் விலங்குகளில் (boring animals), மேற்புறத்தில் உள்ள சுற்றை அழித்துவிட்டால் விலங்கினை பாதுகாக்க உதவுகின்றது. பெரும்பாலான தாவரமுண்ணிகளில் வாய் முழுதாக (entire) இருக்கும். ஊன் உண்ணிகளில் முன்முனையில் குறுகிய குழாய் போன்று இருக்கும். இக் குழாய் மூச்சுவிடுதலில் பங்கு கொள் கிறது. ஸ்ட்ராம்பஸ் (strombus) போன்ற சிலவற்றில் உள்ள பின் கால்வாயின் வழியாகக் கழிவுப்பொருட்கள் செல்வதால் மூச்சு விடு வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் நீர் தூய்மை கெடாமலிருக்கின்றது.

இதுவே சிஷ்ஷுரெல்லா (scissurella), ஈமார்ஜினுலா (Emarginula) போன்றவைகளில் மேற்புறமாக உள்ள துளையாகவும், ஹலியோட்டிசில் (Haliotis) வரிசையாக அமைந்த பல துளைகளாகவும் உள்ளது.

சில விலங்குகளில் ஓடு மேன்டில் உறையால் மூடப்பட்டுள்ளது. பைருலா (pyrula), சோழி (cypraea), பிஷ்ஷுரெல்லா (Fissurella) முதலியவைகளில் மேன்டில் உறை ஓட்டின் மேல் மடிக்கப்பட்டுள்ளது. மேன்டில் உறையின் ஓரங்கள் இணைவதால் சில விலங்குகளில் ஓடு ஒரு பையினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. பிலைன் (Philine), அப்ளீசியா (Aplysia), நோட்டார்க்கஸ் (Notarcus), புளூரோ பிராங்க்கஸ் (Pleurobranchus) முதலியவைகளில் இவ்வாறுள்ளது.

ஓட்டின் பரப்புச் சில நேரங்களில் வழுவழுப்பாக இருக்கும். ஆனால், பொதுவாக வெளி உதட்டுக்கு இணையாகவும், இணைப் பள்ளங்களுக்குச் செங்குத்தாகவும் நெருக்கமாக அமைந்த பல கோடுகள் உள்ளன. இன்னுஞ் சிலவற்றில் மேடுகள், வரிப் பள்ளங்கள், முட்கள், நீண்ட மேடுகள் (ridges) முதலியவை காணப்படும். மியூரெக்சில் (Murex) நீண்ட கரண்டிபோன்ற முட்கள் உள்ளன.

ஓடு மூன்று அடுக்களாலானது. வெளிப்புறமாக இருப்பது கரிமப்பொருளாலான மெல்லிய சுற்றுச் சிப்பிப் படலம் (Periostracum); நடுவிலிருப்பது முப்பட்டைப்படலம் (Prismatic layer); உட்புறமாக இருப்பது முத்துப்படலம் (Nacreons layer). மேன்டில் உறையின் பரப்பு முழுவதும் சுரப்பதால் முத்துப்படலம் தோன்றுகிறது. ஏனைய இரு படலங்களும் மேன்டில் உறையின் ஓரங்களால் சுரக்கப்படுகின்றன.

பெரும்பாலான வயிற்றுக்காலிகளில் சிறப்பாகச் சுருளமைப்புடைய ஓட்டினையுடைய விலங்குகளில்-ஒரு மூடி (operculum) உள்ளது. இது சில நன்னீர்வாழ் விலங்குகளிலும் நுரையீரலிகளிலும் இல்லை. இம் மூடியானது பாதத்தின் பின் முனையில் மேற்புறமாக இணைந்துள்ளது. இது கொம்புப்பொருளாலானது; சில நேரங்களில் சுண்ணும்புப் படிவும் காணப்படுவதுண்டு. அதன் உட்பரப்பின் தசைகள் ஒட்டியுள்ளதால் ஏற்பட்ட தழும்புகளும், வெளிப்பரப்பில் வளர்ச்சிக் கோடுகளும் உள்ளன. இது வளர் கருவில் (embryo) தோன்றி ஓட்டுடன் வளர்கிறது. இதன் மிகப் பழைய பகுதி 'நியூக்ளியஸ்' (Nucleus) எனப்படும்.

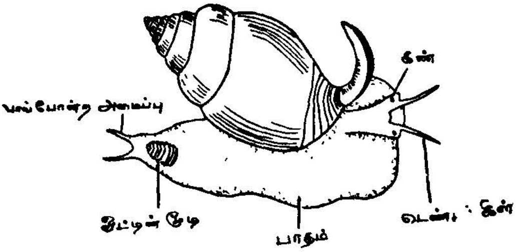
வளர்ச்சியில் இதைச் சுற்றி புதுப்புது அடுக்குகள் தோன்றுகின்றன. மூடியற்ற சில நிலவாழ் விலங்குகளில் செயலற்று இருக்கும்போது (dormancy) தடித்த கோழைத்திரவம் ஓட்டின் வாயை மூடுகிறது.

பாதம்

பாதமானது உடலின் கீழ்ப்பரப்பிலிருந்து வளர்ந்துள்ள தசையாலான ஓர் உறுப்பாகும். பொதுவாகப் பாதம் ஊர்ந்து செல்வதற்கேற்ற தட்டையான அடிப்பரப்பையுடையது. வயிற்றுக்காலிகள் வாழும் இடங்களுக்கேற்ப அவற்றின் பாதம் அமைப்பிலும் பருமனிலும் மாறுபாடடைந்துள்ளது.

பெட்டெல்லாவில் பாதம் பெரியதாகவும் வட்டவடிவமான சுற்றமைப்பைக் கொண்டதாகவும், ஓட்டின் வாய்ப்பகுதி முழுவதும் நிரம்பியுள்ளது. இவ் விலங்கில் இது நகர்வதற்குப் பயன்படுவதைக் காட்டிலும் ஓர் ஒட்டுறுப்பாகச் செயலாற்றுகிறது. பெரும்பாலான விலங்குகளில் முழுவதாக விரிந்துள்ளபோது இது நீண்ட அமைப்பையும், உருண்டையான முன் முனையையும், ஏறத்தாழ கூரான பின் முனையையும் உடையதாக இருக்கின்றது.

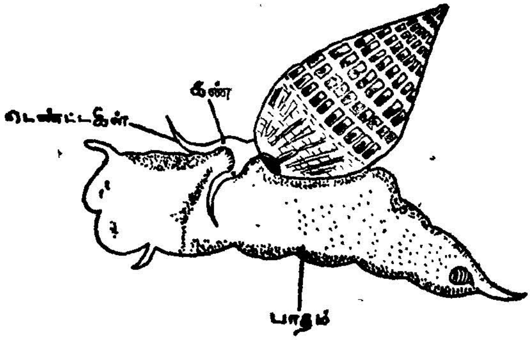
ஃபாஸ் (Phos) போன்ற விலங்குகளின் பாதத்தில் முன் முனையிலும் பின் முனையிலும் டென்டகிள்கள் போன்ற நீட்சிகள் தோன்றுகின்றன. நஸ்ஸாரியஸ் (Nassarius) என்ற விலங்கில் பாதத்தின் பின்பகுதியில் வால்கள்போன்ற இரண்டு அமைப்புகள் உள்ளன. பொமேட்டியாஸ் (Pomatias) போன்ற விலங்குகளில்



படம் 124—நஸ்ஸாரியஸ்-பாதத்தில் வால்கள் போன்ற அமைப்பு.

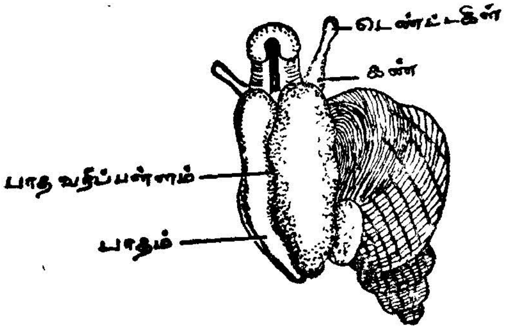
பாதத்தின் கீழ்ப்புறத்தில் உள்ள ஒரு நீண்ட வரிப்பள்ளம் அதை இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கின்றது. இவ்விரண்டு பகுதிகளும் மாறி மாறிச் செயற்படுகின்றன. கீழ்ப்பகுதியில் குறுக்காக அமைந்த வரிப்பள்ளங்களும் உள்ளன.

பொதுவாக, பெரும்பாலான முன் செவுளிகளில் பாதம் முன்னுலுள்ள முன்பாதம் (Propodium), நடுவிலுள்ள, பெரிய மிக முக்கியமான நடுப்பாதம் (Mesopodium), கடைசியிலுள்ள



அ

படம் 125 (அ)—பாத மாறுபாடு; ஃபாஸ்.



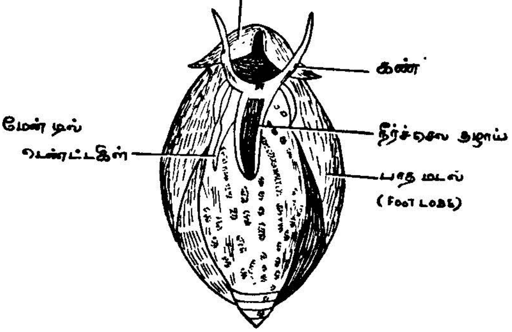
ஆ

படம் 125 (ஆ)—பொமேட்டியாஸ்; பிளவுபட்ட பாதம்.

பின்பாதம் (Metapodium) என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. சிகரீட்டஸ் (Sigaretus) போன்ற வளைதோண்டி வாழும் (burrowing) விலங்குகளில் முன்பாதம் நன்கு வளர்ச்சி யடைந்துள்ளதோடு அஃது ஒரு வளை தோண்டும் உறுப்பாக மாறியுள்ளது.

நாட்டிக்கா, ஆலிவா போன்ற விலங்குகளில் முன்பாதம், ஓட்டின் முன் பகுதியில் தொப்பியைப் போல் மூடக்கூடிய அரை வட்ட மடிப்பாக அமைந்துள்ளது. நாட்டிக்கா, அப்ளீசியா

போன்றவைகளில் நடுப்பாதமானது இரண்டு பக்கங்களிலும் விரிந்து பக்க பாதங்களாக (Parapodia) மாறியுள்ளன. நோட்டார்க்கசில் இவையிரண்டும் மேற்பகுதியில் இணைந்துள்ளன.



படம் 126—ஆலிவா-தொப்பி போன்ற முன்பாதம்.

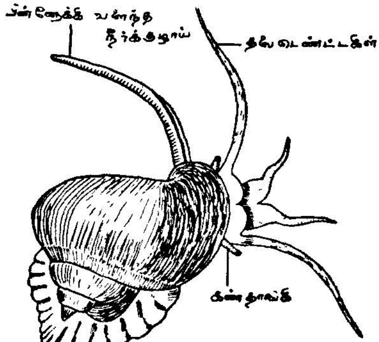
வேறுபட்ட காலிகளில் (Heteropoda) பாதம் மிகச் சிறந்த முறையில் மாறுபாடு அடைந்துள்ளது. அட்லாண்டா (படம் 75), காரினேரியா (படம் 76), இறக்கை மூச்சுக்குழலி (படம் 77) முதலியவை நீரின் மேற்பரப்பில் நீந்தி வாழும் (pelagic) விலங்குகளாகையால் அவைகளின் பாதம் நீந்தும் உறுப்பாக மாறியுள்ளது. அட்லாண்டாவில் பாதம், முன்பாதம், பின்பாதம் எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. முன்பாதம் மீண்டும் இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டு முன்னால் உள்ள நீந்தும் பகுதியாகவும், அதன் பின்னால் உள்ள நடுப்பாதமாகவும் மாறியுள்ளது. இதில் (நடுப்பாதத்தில்) ஓர் ஒட்டுறுப்பு உள்ளது. காரினேரியா, இறக்கை மூக்சுக் குழலி போன்றவைகளில் நடுப்பாதம் இரண்டு பக்கங்களிலும் ஒடுக்கப்பட்டுத் துடுப்புப்போன்று அமைந்துள்ளது. வெர்மீட்டஸ், மாஜிலஸ் (Magilus) போன்ற நகரா விலங்குகளில் பாதம் ஒரு சிறிய தட்டுப்போன்ற நீட்சியாக மாறியுள்ளது.

எளிய முன்செவுளிகளில் பாதத்தின் நீளம் முழுவதும், ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு நீண்ட மடிப்பு உள்ளது. இதற்கு மேற்கால் (epipodium) என்று பெயர். இதன் ஓரங்களில் சிறிய உணர்வுறுப்புகள் உள்ளன. ஹலியோட்டிசில் இவை நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. புளூரோடொமேரியாவில் (Pleurotomaria) மெலிந்த, அகன்ற, மேற்பாத மடிப்புகளின் ஓரத்தில் ஏழு வரிசை சிறிய உணர்வுறுப்புகள் இருக்கின்றன. ட்ரோக்கஸ், சிஷ்ஷுரெல்லா முதலியவைகளில் நீண்ட டென்டகிள்கள் உள்ளன.

பாதச் சுரப்பி (Pedal gland) : பெரும்பாலானவைகளில் ஒரு பாதச்சுரப்பி இருக்கின்றது. இது தோலில் காணப்படுகின்ற தனித்த அல்லது கிளைத்த ஓர் உட்பிதுக்கமாகும் (invagination). இதில் கோழைத் திரவம் சுரக்கக்கூடிய செல்கள் உள்ளன. இது பாதத்தின் நடுக்கோட்டுப்பகுதியில் வெளியே திறக்கின்றது. இச் சுரப்பி கோழைத் திரவத்தைச் சுரப்பதால் விலங்கு நகர்கின்ற பகுதியை அது வழுவழுப்பாக்குகின்றது. அதனால் விலங்கு எளிதில் நகரமுடிகிறது. இப் பொருள் நீருடன் கலந்தாலோ அல்லது காற்றில் பட்டாலோ இறுகுகிறது. இதன் துணையால் லிமாக்ஸ் (Limax) போன்ற விலங்கு தொங்குகிறது. ஐயந்தைனு வில் இது காற்றுக் குமிழிகளுடன் இணைந்து ஒரு மிதப்பை (float or raft) உண்டாக்குகிறது.

மேன்டில்

உடற்சுவரின் ஓர் அடுக்கு மேன்டில் உறையாக மாறியுள்ளது. இஃது உடலையும் மேன்டில் குழியையும் மூடியிருப்பதுடன் ஓட்டின் உடற்சுற்றில் உட்புறமாகவும் இருக்கின்றது. சில விலங்குகளில் மேன்டில் உறையின் ஓரம் தடித்துக் குட்டையான டென்டகிள்களைப் பெற்றுள்ளது. முன் செவுளிகளில் மேன்டில் உறையின் இடது பக்கம் மேற்பகுதியில் சுவாசத்தில் பங்கு கொள்கின்ற நீர்க்குழாயாக (siphon) ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இஃது ஓட்டின் நீர்க்குழாய்க் கால்வாயில் பொருந்தியுள்ளது. இக் கால்வாய் இல்லாதபோது நீர்க்குழாய் பின்னோக்கி மடிந்துள்ளது. இவ்வகை அமைப்பு ஆம்புல்லேரியஸ்(Ampullarius), நஸ்ஸாரியஸ் (படம் 123), ஆலிவா (படம் 126) முதலியவைகளில் காணப்படுகிறது. ஹலியோட்டிசில் மேன்டில் உறையின் ஓரத்தில் ஒரு வரிசைத் துளைகள் இருக்கின்றன. பிஷ்ஷுரெல்லாவில் மேன்டில் உறையின் உச்சியில் ஒரு துளையுள்ளது. ஈமார்ஜினுலாவில் மேன்டில் உறையின் ஓரத்தில் ஒரு நீண்ட பிளவு உள்ளது. இப் பகுதியில் மலக்குடல் இருக்கின்றது. மேன்டில் உறை சில இடங்களில் தடித்துச் சுரப்பியாக மாறியுள்ளது. இணைச்



படம் 127—ஆம்புல்லேரியஸ்.
பின்னோக்கி வளைந்த நீர்க்குழாயுடன்.

செவுளிகளில் (zygobranchs) இரு செவுள்களுக்கும் மலக் குடலுக்குமிடையேயுள்ள மேன்டில் உறையின் பகுதி தடித்துச் செவுள்கீழ் சுரப்பியாக (hypobranchial gland) மாறியுள்ளது.

ஓட்டிணைச் சுரப்பதுடன் வேறு சில சுரக்கும் செயலையும் செய்வதுடன் மேன்டில் உறை உணர்வுறுப்பாகவும் செயலாற்று கிறது. பெட்டெல்லாவில் மேன்டில் உறையின் ஓரத்தில் குட்டை யான பல டென்டகிள்கள் உள்ளன. ஆலிவாவில் முன்னுல் ஒன்று, பின்னுல் ஒன்ருக இரண்டு டென்டகிள்கள் இருக்கின்றன. ஸ்ட்ராம்பசில் பின் டென்டகிள் மட்டுமுள்ளது. இவை ஓட்டில் உள்ள துளைகள் மூலம் வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன.

பின் செவுளிகளில் மேன்டில் குழி பின்பகுதியில் உள்ளது. இவைகளில் நீர்க்குழாய் இல்லை. ஆனுல், அப்ளீசியாவின் பின் பகுதியில் நீர்க்குழாய் இருப்பதாகக் கருதப்படுகிறது. அப்ளீசியா நோட்டார்க்கள் முதலியவற்றில் மேன்டில் உறை ஓட்டுக்கு வெளியே வளர்ந்து ஓடு முழுவதையும் மூடியுள்ளது.

மேன்டிலின் முக்கியமான செயல் ஓட்டிணைச் சுரத்தல். மேன்டில் உறையின் ஓரத்தின் அமைப்புக்கேற்ப ஓட்டின் அமைப்பும் மாறுபடுகிறது. மேன்டில் உறை மேல்நோக்கி மடிக்கப்பட்டிருந்தால் ஓட்டில் முட்கள் தோன்றுகின்றன.

செரிமான மண்டலம்

செரிமான மண்டலத்திலுள்ள உணவுப்பாதை (alimentary canal) சுருண்ட, முன்னேக்கி வளைந்த, மேன்டில் குழியின் வலது புறத்தில் முன்புறமாக இருக்கின்ற ஒரு குழாயாகும். இதில் வாய், வாய்க்குழி, உணவுக்குழல், இரைப்பை, நீண்டு சுருண்ட குடல் முதலிய பகுதிகள் உள்ளன. பொதுவாகத் தலையின் முனையில் வாய் அமைந்திருக்கும். ஆனுல், பல விலங்குகளில் நீண்டு சுருங் கக்கூடிய ஒரு வாய் முன்பகுதியின் (Proboscis) முனையில் வாய் இருக்கின்றது. பெரும்பாலும் வாய் முன்பகுதியுடையவை ஊன் உண்ணிகளாகும். அஃதற்றவை தாவரமுண்ணிகளாகும். இக் கூற்று எப்போதும் உண்மையல்ல. இரண்டு வகையான உறிஞ்சு குழல்கள் காணப்படுகின்றன. (1) முனையில் உள்ள வாயில் துவங்கி வெளிப்புறம் உட்புறமாக உள்ளிழுக்கப்படு பவை. ஸ்ட்ராம்பஸ், சோழி போன்றவைகளில் இது காணப் படுகிறது. (2) உறிஞ்சுகுழல் நீளமாக உள்ளபோது அதன் அடிப்பகுதியில் உள்ளிழுக்கப்படுபவை. இவ்வகையான உறிஞ்சு குழல் பக்சினம், நஸ்ஸாரியஸ், மியூரெக்ஸ், ஆலிவா, கோனஸ்

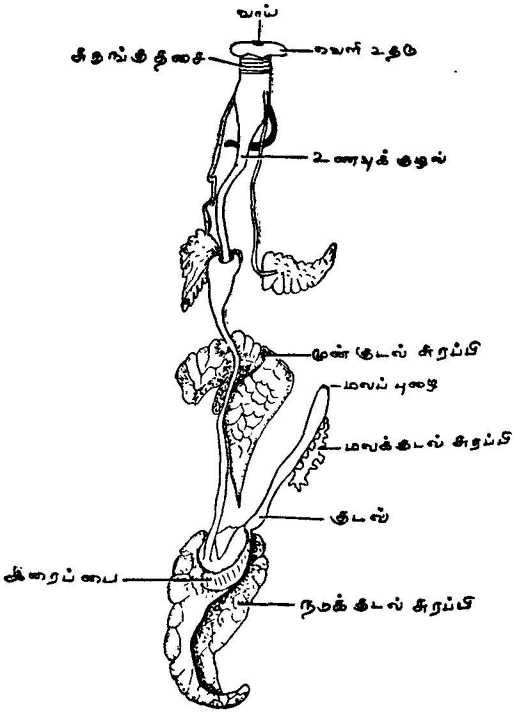
முதலிய விலங்குகளில் காணப்படுகிறது. நாட்டிக்காவின் உறிஞ்சுகுழலின் கீழ்ப்பரப்பில் சுரப்பித்தட்டு (glandular disc) ஒன்றுள்ளது. இரு தகட்டுடலிகளின் ஓட்டைத் துளையிடுவதில் துணைபுரிவது இதன் செயலாகும்.

வாயைத் தொடர்ந்து சிறிய வாய்க்குழி உள்ளது. இதன் ஆரம்பத்தில் இரண்டு உதடுகள் இருக்கலாம். சில நேரங்களில் இவை நீண்டு டென்டகிள்கள்போல் நீண்டுள்ளதால் கீழுதட்டுப் பால்புகள் (labial palps) என்றழைக்கப்படுகின்றன. வாய்க்குழியின் முன்பகுதியில் இருபக்கங்களிலும் தாடைகள் உள்ளன. நாட்டிக்கா போன்றவைகளில் இவையிரண்டும் மேற்புறமாக இணைந்திருக்கும். பெட்டெல்லாவிலும் நுரையீரலிகளிலும் மேற்புறத்தில் ஒரே ஒரு தாடை மட்டுமுள்ளது. சிலவற்றில் தாடைகள் இல்லை. தாடைகள் கியூட்டிகிளால் மூடப்பட்டுள்ளன. இவை பற்களையுடையவையாக இருக்கும்.

தாடைகளிருப்பதால் வாய்க்குழியின் சுவர்கள் தடித்துள்ளன. இவை நாக்கரந்தாங்கி ஆகியவை இணைந்து வாய்த்திரள் (buccal mass) என்ற அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கின்றன. வாய்க்குழியின் அடிப்பகுதியில் தாடைகள் இல்லை. ஆனால் இப்பகுதியில் பாதி தசையாலும், பாதி குருத்தெலும்புப் பொருளாலுமான ஒரு மேடு உள்ளது. இதற்கு நாக்கரந்தாங்கி (odontophore) என்று பெயர். இதன் மேற்பரப்புக் கொம்புப் பொருளாலான ஒரு சவ்வால் மூடப்பட்டுள்ளது. இதற்கு நாக்கரம் (Radula) என்று பெயர். இதில் பல பற்கள் உள்ளன.

வாய்க்குழியைத் தொடர்ந்துள்ள பகுதி தொண்டை (Pharynx) ஆகும். இதன் கீழ்ப்பகுதியில் நாக்கரந்தாங்கியின் பின்பகுதி உள்ளது. பெட்டெல்லா, ஹலியோட்டிஸ், ட்ரோக்கஸ், டர்போ, சோழி, போன்ற முன் செவுளிகளில் தொண்டையின் மேற்புறத்திலோ அல்லது உணவுக்குழலின் ஆரம்பத்திலோ இரண்டு பைகள் (pouches) இருக்கின்றன. பக்சினம், ஆலிவா, முதலியவைகளில் கிளைகளையுடைய பல சுரப்பிகள் உணவுக்குழலில் திறக்கின்றன. பின் செவுளிகள், நுரையீரலிகள் முதலியவற்றில் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் (salivary glands) காணப்படுகின்றன. சில பின் செவுளிகளில் தொண்டை, உணவுக்குழல் ஆகியவற்றின் மேற்பகுதியில் ஒரு நீண்ட உணவுக் கால்வாய் (food channel) இருக்கின்றது.

உணவுக்குழல் நீண்டு நேராகச் சென்று பின்புறத்திலுள்ள இரைப்பையுடன் இணைகிறது. இரைப்பை உள்ளுறுப்புத் திரளில் இருக்கின்றது. இது பை போன்றோ அல்லது குழாய் போன்றோ இருக்கும். சில விலங்குகளில் இதனுடன் ஒரு பைநீட்சி அல்லது



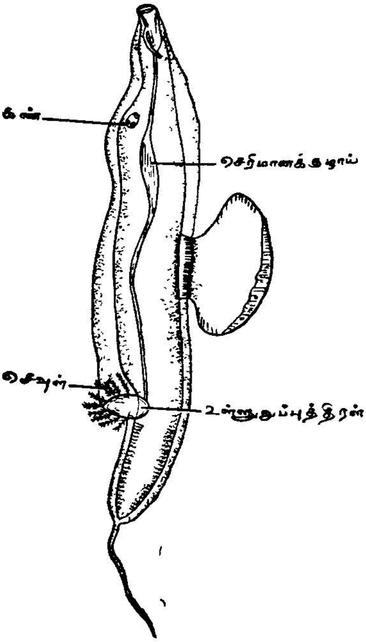
படம் 128—மியூரெக்சின் செரிமான மண்டலம்.

சீக்கம் (caecum) இணைந்துள்ளது. இப் பைநீட்சி பைலாவில் இருப்பதுபோல் வெளிப் பிதுக்கமாகவோ அல்லது ஹலியோட்டிஸ், ட்ரோக்கஸ் முதலியவைகளில் இருப்பதுபோல் சுருண்டோ காணப்படும்.

பல முன்செவுளிகளில் இரைப்பையின் முன்பகுதியில் படிகக் குச்சிப்பை (Style sac) என்ற ஒரு வெளிப்பிதுக்கம் காணப்படுகிறது. இதனுள் படிகக் குச்சி (crystalline style) இருக்கின்றது. பல முன் செவுளிகளில் படிகக் குச்சிப்பை இருப்பினும் படிகக்குச்சி இருப்பதில்லை. பொதுவாக இப் பை ஒரு சிறிய துளை மூலம் குடலுடன் தொடர்பு கொள்கிறது. ஸ்ட்ராம்பசில் நீண்ட படிகக் குச்சி உள்ளது.

இரைப்பையுடன் 'கல்லீரல்' அல்லது நடுக்குடல் சுரப்பி (Liver or midgut gland) என்ற சுரப்பியின் குழாய்கள் இணைகின்றன. இச் சுரப்பி இரண்டு பகுதிகளையுடையது. இறக்கைகாலிகளில் (Pteropoda) இரைப்பை, நடுக்குடல் சுரப்பி ஆகிய இரண்டையும் பிரித்தறிய இயலாது. பின் செவுளிகளில் நடுக்குடல் சுரப்பி உள்ளுறுப்புத்திரளில் பெரும்பகுதியை அடைத்துக் கொண்டுள்ளது.

இரைப்பையைத் தொடர்ந்து வருவது குடல், ஹலியோட்டிஸ், பெட்டெல்லா போன்ற முன் செவுளிகளில் இது பல சுருள்களாக அமைந்துள்ளது. சிலவற்றில் ஏறத்தாழ நேராகச் செல்கிறது. பெரும்பாலும் இஃது ஒரே அளவுள்ளதாக இருக்கும். எனினும் சிறுகுடல், பெருங்குடல் என்று சிலவற்றில் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. குடலின் அகன்ற கடைசிப் பகுதி மலக்குடல் (rectum) எனப்படும். இஃது உள்ளுறுப்புத்திரளிலிருந்து மேன்டில் குழிக்குச் சென்று, மேன்டில் குழியில் மேற்புறமாகச் சென்று மலப் புழையில் முடிகிறது. சிலவற்றில் (ஹலியோட்டிஸ், ட்ரோக்கஸ், நெரிட்டா முதலியவற்றில்) குடல் பெரிகார்டியக் குழி வழியாகச் செல்வதுடன் வென்ட்ரிகிளால் சூழப்பட்டுள்ளது. ஏனையவற்றில் இது பெரிகார்டியக் குழியின் ஓரமாகச் செல்கிறது.



படம் 129—இறக்கை மூச்சுக் குழலியின் செரிமான மண்டலம்.

பெரும்பாலான முன் செவுளிகளில் மலப்புழைக்கருகில் உள்ள குடலில் மலப்புழைச் சுரப்பிகள் (anal glands) உள்ளன. இவை கறுப்பு நிறமுடையவையாக இருக்கும்.

இறக்கை மூச்சுக் குழலியின் செரிமான மண்டலம் சிறப்பான தன்மையையுடையது. முன்னுல் உள்ள வட்டமான வாய் நேராகத் தொண்டையினுட் செல்கிறது. இதில் நாக்கரம் இருக்கின்றது. தொண்டையில் இரண்டு தொண்டைச் சுரப்பிகள் திறக்கின்றன. இதன் மேற்புறத்திலிருந்து நீண்ட உணவுக்

குழல் எழுந்து, பின்னேக்கி உள்ளுறுப்புத் திரளுக்குச் செல்கிறது. உள்ளுறுப்புத் திரளுக்கருகில் உணவுக் குழலில் உள்ள குமிழ் போன்ற பகுதி இரைப்பை என்று (தவருகக்) கருதப்படுகிறது. உள்ளுறுப்புத் திரளில் குடல், நடுகுடல் சுரப்பி முதலியவை இருக்கின்றன. நடுக்குடல் சுரப்பியில் நான்கு வகையான செல்கள் உள்ளன.

நாக்கரம்

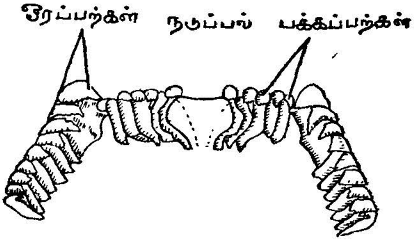
பொதுவாக, முன்செவுளிகளில் நன்கு வளர்ச்சியுற்ற நாக்கரம் (radula) உள்ளது. ஒட்டுண்ணிகளில் இஃது இல்லை. நாக்கரத்தின் பல்லமைப்பின் அடிப்பகுதியில் முன் செவுளின் வகைப்பாடு அமைந்துள்ளது.

நாக்கரம் நாடாபோன்ற ஒரு சவ்வாகும். இதன் மேற் பக்கத்தில் குறுக்காக அமைந்த பல வரிசைகளில் பற்கள் உள்ளன. சவ்வு, பற்கள் ஆகிய இரண்டுமே கைட்டின் என்ற கடினமான பொருளாலானவை. பற்களை நாக்கரச் சவ்விலிருந்து பிரிக்க முடியாது. பல் வரிசைகளின் எண்ணிக்கை மாறுபடும். நாக்கரத்தை, உணவுப்பொருள்மீது முன்னும் பின்னும் இழுப்ப தால் அரம்போல் செயற்பட்டு உணவுப்பொருளைச் சிறு துண்டு களாக்குகின்றது.

நாக்கரத்திலுள்ள பற்களின் அமைப்பு, பருமன், எண்ணிக்கை முதலியவை மாறுபடும். ஆனால், ஒவ்வொரு சிறப்பினத்துக்கும் நிலையான எண்ணிக்கையுடைய பற்கள் உள்ளன. பல் வரிசை களின் எண்ணிக்கை விலங்குகளின் வயதுக்கேற்பவும், அவை பயன்படுத்தப்பட்டதற்கேற்பவும் மாறுபடும். சாதாரணமாக, ஒவ்வொரு குறுக்கு வரிசையிலும் ஒரு நடுப்பல் (central) உள்ளது. அதன் இரு பக்கங்களிலும் பக்கத்திற்கொன்ருக இரண்டு பக்கப் பற்கள் (Laterals) உள்ளன. பக்கப் பற்களுக்கு வெளிப்புறத்தில் மாறுபட்ட எண்ணிக்கையுள்ள ஓரப்பற்கள் (Marginals) இருக் கின்றன. பற்களின் அமைப்பை M.L.C.L.M. என்ற சூத்திரத் தின் வாயிலாக விளக்கலாம். இதில் C நடுப்பற்களின் எண்ணிக் கையையும், L ஒரு பக்கத்திலுள்ள பக்கப்பற்களின் எண்ணிக் கையையும், M ஓரப்பற்களின் எண்ணிக்கையையும் குறிக்கும். பற்களின் அமைப்பைக்கொண்டு நாக்கரத்தை ஆறு பிரிவு களாகப் பிரிக்கலாம்.

1. விசிறி நாக்கமைப்பு (Rhipidoglossate) : இதில் ஓரப்பற்கள் பெரியவையாகவும் எண்ணிக்கையற்றும் உள்ளன. ஓரப்பற்கள் ஓரத்தை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல சிறியவையாகியுள்ளன.

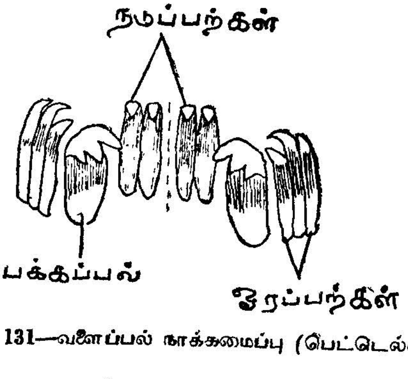
பல் சூத்திரம் ∝.5.1.5.∝. (∝-கணக்கற்றவை). ஓரப்பற்கள் ஐந்தைந்தாக உள்ள பக்கப் பற்களைக் காட்டிலும் பெரியவை யாகவும் அகன்றவையாகவும் உள்ளன; வளைந்தும் காணப்படும். பக்கப் பற்கள் யாவும் ஒன்றைப் போலவே இருக்கும். ஒருசில பற்



படம் 130—விசிறி நாக்கமைப்பு (ஃபேசியோனெல்லா).

கள் மற்றவைகளைக் காட்டிலும் மிகப் பெரியதாக இருக்கும். ஒரே ஒரு பெரிய நடுப்பல் உள்ளது. கடற்பாசிகளைச் சுரண்டி உண் பதற்கேற்ப பற்கள் அமைந்துள்ளன. இவ்வகை நாக்கரம் எளிய முன் செவுளிகளான ஃபிஷ்ஷரெல்லா,ஹலியோட்டிஸ், ட்ரோக்கஸ், நெரிட்டா, டயடோரா முதலியவைகளில் காணப்படுகின்றன.

2. வளைப்பல் நாக்கமைப்பு (Docoglossate): இதில் ஒரு குறுக்கு வரிசையில் 12-க்கு மேற்படாத வலிவுள்ள பற்கள் மட்டுமே உள்ளன. பொதுவாக நடுப்பல் இருப்பதில்லை. பெட்டெல்லாவில் மூன்று பக்கப் பற்களும் மூன்று ஓரப்பற்களும் (ஒவ்வொரு பக்கத்

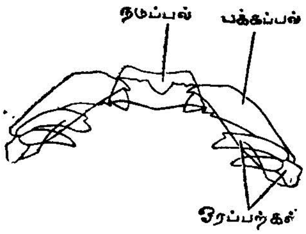


படம் 131—வளைப்பல் நாக்கமைப்பு (பெட்டெல்லா).

திலும்) உள்ளன. மூன்றாவது பக்கப்பல் பெரியதாகி வளைந்த முனையுடன் காணப்படுகிறது. பல் சூத்திரம் பொதுவாக 3.1.4.1.3 என்று குறிக்கப்படும். பற்கள் தூண்போன்றும்

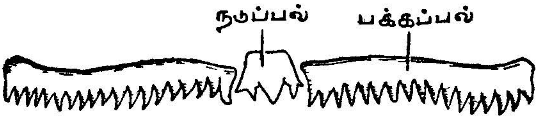
வலிவுள்ளவையாகவும் கடற்பாசிகளை உண்பதற்கேற்பவும் அமைந்துள்ளன. பெட்டெல்லா, அக்மேயா முதலிய விலங்குகளில் இவ்வகை பல்லமைப்புக் காணப்படுகிறது.

3. நாடா நாக்கமைப்பு (Taenioglossate): பெரும்பாலான முன் செவுளிகளில் இந்த நாக்கர அமைப்புக் காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு வரிசையிலும் ஒரு நடுப்பல் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு பக்கப்பல், இரண்டு ஓரப் பற்கள் ஆக ஏழு பற்கள் உள்ளன. சில வளைந்த பற்களும் வேறுபட்ட காலிகளில் (heteropoda) உள்ள ஓரப்பற்கள் முட்களைப்போன்ற அமைப்பை யுடையவைகளாக இருக்கின்றன. பைலா, நாட்டிக்கா, ஸ்ட்ராம்பஸ், சோழி, டோலியம் முதலிய விலங்குகளில் இவ்வகை நாக்கமைப்புக் காணப்படுகிறது. பல் சூத்திரம் 2.1.1.1.2.



படம் 132—நாடா நாக்கமைப்பு (பைலா).

4. முள் நாக்கமைப்பு (Rachiglossate): இது மாறுபாடடைந்த நாடா நாக்கமைப்பாகக் கருதப்படுகிறது. ஒவ்வொரு வரிசையிலும் ஒரு நடுப்பல். ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு பக்கப்பல் என மூன்று பற்களுக்குமேல் இல்லை. ஓரப்பற்கள் இல்லை. பல்

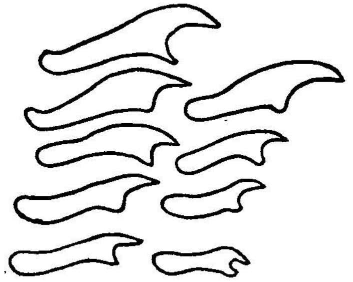


படம் 133—முள்நாக்கமைப்பு (ஃபேசியோலேரியா).

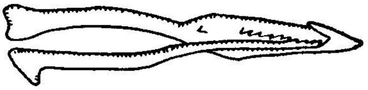
சூத்திரம் 0.1.1.1.0. பற்கள் வலிவுள்ளவையாக உள்ளன. இவ்வகைப் பல்லமைப்பு ஃபேசியோலேரியா, நாசா, பக்சினம், மியூரெக்ஸ், முதலிய விலங்குகளில் காணப்படுகிறது.

5. குறைப்பல் நாக்கமைப்பு (Ptenoglossate): இதில் நடுப்பல் இல்லை. பக்கப்பற்களும் ஓரப்பற்களும் ஒன்றிலிருந்து ஒன்றைப் பிரித்தறிய முடியாதவாறு உள்ளன. அதனால் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் பல பற்கள் காணப்படுகின்றன. ஐயந்தைனுவில் நாக்கரம் இரண்டாகப் பிளவுபட்டுள்ளது.

6. நச்சு நாக்கமைப்பு (Toxoglossate) : இதில் ஒவ்வொரு வரிசையிலும் இரண்டு பற்கள் மட்டுமே உள்ளன. நடுப்பல் இல்லை.



படம் 134—குறைப்பல் நாக்கமைப்பு (ஐயாந்தைனு).



படம் 135—நச்சு நாக்கமைப்பு (கோனஸ்)

சிலவற்றில் இப் பற்கள் உள்ளீடற்ற குழாய் போன்றும் உமிழ் நீர்ச்சுரப்பிலுள்ள நச்சுத் திரவத்தைச் செலுத்தக் கூடியவையாகவும் மாறியுள்ளன.

இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

இதில் பல முக்கியமான மாறுபாடுகள் நிகழ்ந்துள்ளன. இதயத்தைச் சுற்றி பெரிகார்டியம் உள்ளது. பொதுவாக நடுக் கோட்டுக்கு ஒரு பக்கமாக, ஏறத்தாழ முன்பகுதியில், சுவாச உறுப்புகளுக்கருகில் இதயம் இருக்கின்றது. இதயத்தில் ஒரு கூம்புவடிவ வென்ட்ரிகிள், ஓர் ஆரிக்கிள் முதலியவை உள்ளன. வென்ட்ரிகிளிலிருந்து ஒரு மூலத்தமனி (aorta) எழுகிறது. ஆரிக்கிள் சுவாச உறுப்புகளை நோக்கியுள்ளது. சுவாசச் சிரைகள் வழியாக இதனுள் இரத்தம் செல்கிறது. சில வயிற்றுக்காலிகளில் இரண்டு ஆரிக்கிள்கள் உள்ளன. இவைகளில் ஒன்று சிறியது, மற்றொன்று பெரியது. முன் செவுளிகளில் ஆரிக்கிள் வென்ட்ரிகிளுக்கு முன்புறமாக இருக்கின்றது; பின் செவுளிகளில் இது வென்ட்ரிகிளுக்குப் பின்புறமாக உள்ளது. வென்ட்ரிகிளிலிருந்து எழுகின்ற மூலத்தமனி பொதுவாக இரண்டு தமனிகளாகப் பிரிகின்றது. இவைகளில் ஒன்று முன்னேக்கிச்சென்று தலை, பாதம் முதலிய உறுப்புகளுக்கு இரத்தத்தைச் செலுத்துகின்றது. மற்றொன்று பின்னேக்கிச் சென்று உள்ளுறுப்புத் திரளுக்குட் செல்கிறது. தமனிகள் ஒழுங்கற்றமைந்த திசுக்களில் உள்ள சில இரத்த வெளிகளில் முடிகின்றன. இந்த வெளிகளில் சில ஒன்றுகச் சேர்ந்து உள்ளுறுப்புச் சூழ் குழி (Perivisceral cavity) என்றுகின்றன. இந்த வெளிகளிலிருந்து ஆக்சிஜன் குறைந்த இரத்தம் (venous blood) செவுள் இரத்தக் குழாய்கள் வழியாகச் சுவாச

உறுப்புகளையடைகின்றது. இங்கிருந்து இரத்தம் ஆரிக்கிளுக்குச் செல்கிறது. சில விலங்குகளில் செவுள்களிலிருந்து வருகின்ற இரத்தத்துடன் மேன்டில் உறையிலிருந்து சிறிதளவு இரத்தமும் சேர்ந்து ஆரிக்கிளை அடைகிறது.

பொதுவாக இரத்தம் நிறமற்றது. பிளனோர்பிஸ் (Planorbis) என்ற விலங்கில் பிளாஸ்மாவில் ஹீமோகுளோபின் கலந்திருப்பதால் இரத்தம் சிவப்பாக இருக்கின்றது. மற்றுஞ் சில விலங்குகளில் ஹீமோசயானின் (Haemocyanin) என்ற நிறமித் துகள்கள் இருப்பதன் காரணமாக அது நீலமாக இருக்கின்றது. சில முன் செவுளிகளில் மூலத்தமனியில் ஓர் இரத்தச் சுரப்பி (blood gland) இருக்கின்றது. இன்னுஞ் சில தட்டைக்காலிகளில் இதுபோன்ற ஓர் உறுப்பு சிறுநீரகத்துக்கருகில் உள்ளது. இஃது ஆரிக்கிளுடன் தொடர்பு கொள்கிறது.

சுவாச மண்டலம்

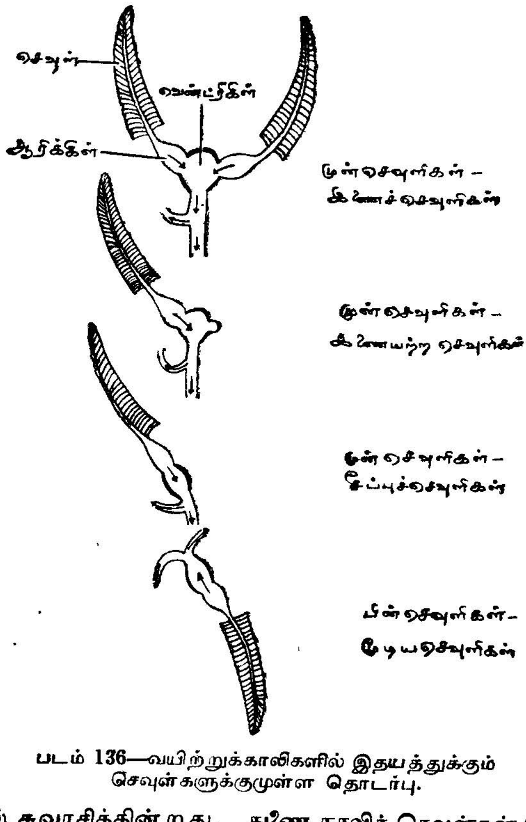
சில திறந்த செவுள்களில் மட்டுமே சுவாசம் தோல் மூலமாக நடைபெறுகிறது. பெரும்பாலான வயிற்றுக்காலிகள் செவுள்கள், நுரையீரல்கள் மூலம் சுவாசிக்கின்றன ; சில விலங்குகள் செவுள்களாலும் நுரையீரல்களாலும் சுவாசிக்கின்றன. பெரும்பாலான நீர்வாழ் வயிற்றுக்காலிகளில் மேன்டில் குழியில் அமைந்துள்ள செவுள் (ctenidium) சுவாச உறுப்பாகச் செயற்படுகின்றது. இரண்டு செவுள்களுக்குமேல் இல்லை. சிலவற்றில் ஒரே ஒரு (இடது) செவுள்மட்டுமேயுள்ளது.

செவுள் இருபக்க சீப்பமைப்புடையதாகவோ (bipectinate) அல்லது ஒரு பக்க சீப்பமைப்புடையதாகவோ (monopectinate) இருக்கும். முன்னதில் நடு அச்சின் இரு பக்கங்களிலும் பக்கத்திற்கொரு வரிசை மடிப்புகள் (lamellae) இருக்கின்றன. பின்னதில் ஒரே ஒரு வரிசை மடிப்புகள் மட்டுமேயுள்ளன. இருபக்க சீப்பமைப்புக் கொண்ட செவுளில் மடிப்புகள் சமச்சீருடையதாகவோ (symmetrical) அல்லது சமச்சீரற்றதாகவோ (asymmetrical) இருக்கும். பிஷ்ஷுரெல்லா, ஹலியோட்டிஸ் போன்றவைகளில் இருபக்க சீப்பமைப்புடைய இரண்டு செவுள்கள் உள்ளன. பெரும்பாலான சீப்புச் செவுளிகள் (Pectinibranchiata) ஒருபக்க சீப்பமைப்புடைய செவுள்களைப் பெற்றவை.

மடிப்புச் செவுளும் மேன்டில் தூவிச் செவுளும் (Ctenidia and pallial branchiae): பக்கச் செவுளிகளில் (Pleuro-branchiae) மேன்டில் உறை ஓட்டைச் சுரக்கும் செயலை இழந்து, மடிப்புச் செவுளுடன் சுவாச உறுப்பாகச் செயலாற்றுகிறது. நுரையீரல்

தோலிகளில் (Pneumodermata) மேன்டில் தூவிச்செவுள்கள் உடலின் பின்பகுதியில் இருக்கின்றன. இவை மடிப்புச் செவுள் களுடன் சேர்ந்து சுவாசத்தில் துணை புரிகின்றன.

மடிப்புச் செவுளும் மேன்டில் குழியும் (ctenidium and pallial cavity): பைலாவில் ஒரு மடிப்புச்செவுள் (ctenidium) இருக் கின்றது. மேன்டில் குழியின் ஒரு பகுதி நுரையீரலாக மாற்ற மடைந்துள்ளதால் விலங்கு நீருக்கு வெளியே இருக்கும்போது நுரையீரலால் சுவாசிக்கின்றது. நீரில் இருக்கும்போது மடிப்புச்



படம் 136—வயிற்றுக்காலிகளில் இதயத்துக்கும் செவுள்களுக்குமுள்ள தொடர்பு.

செவுளால் சுவாசிக்கின்றது. துணை தூவிச் செவுள்கள் (secondary branchiae) மடிப்புச் செவுள்கள் முழுவதும் மறைந்து மேன்டில் உறையின் பரப்புச் சுவாச உறுப்பாகச் செயலாற்றுகிறது. எ.கா. ஃபில்லிரோயி, ஃபைரோலாய்டியா முதலியன. பெட்டெல்லாவில் மடிப்புச் செவுள் இல்லை. மேன்டில் உறையின் பரப்பில் துணை தூவிச் செவுள்கள் வளர்ந்துள்ளன.

திறந்த செவுளிகளில் துணை தூவிச் செவுள்கள் உடலின் மேற்பரப்பு முழுவதும் உள்ளன. எ. கா. இயோலிஸ், ஹெர்மேயா முதலியன. டோரிஸ் என்ற திறந்த செவுளியில் அவை மலப் புழையைச் சுற்றி வட்டமாக அமைந்துள்ளன.

நுரையீரல் குழி (Pulmonary chamber) : சில முன்செவுளிகள், நுரையீரலிகள் முதலியவை காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன. இவை களில் மேன்டில் குழி நுரையீரல் குழியாகப் பயன்படுகின்றது. இக்குழியின் உட்பரப்பில் இரத்தக் குழாய்கள் இருக்கின்றன. நுரையீரலிகளின் மடிப்புச்செவுள் மறைந்து மேன்டில் குழி நுரை யீரலாக மாறியுள்ளது. எ. கா. அரியோஃபெண்டா, வஜைனூலஸில் நுரையீரல் குழி இல்லை. தோல் சுவாச உறுப்பாகச் செயலாற்று கிறது. பிளனூர்பிஸ் என்ற நன்னீர்வாழ் நுரையீரலியில் நுரை யீரல்குழி நீரால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

உடற்குழி

வயிற்றுக்காலிகளில் உடற்குழி (coelome), (1) பெரிகார்டியம் (2) சிறுநீரகங்கள் (3) இனப்பெருக்க உறுப்புகள் என மூன்று பிரிவுகளில் உள்ளது.

1. பெரிகார்டியம் இதயத்தோடு தொடர்புகொண்டுள்ளது. பொதுவாக இது சிறுநீரக மண்டலத்தோடு தொடர்புகொண் டுள்ளது இதனுடைய சுவரின் ஒரு பகுதி சுரக்குந் தன்மையைப் பெற்றுள்ளதால் இது பெரிகார்டியச் சுரப்பியாகிறது. இச் சுரப்பிக்கும் இரத்த ஓட்ட மண்டலத்திற்கும் தொடர்பில்லை.

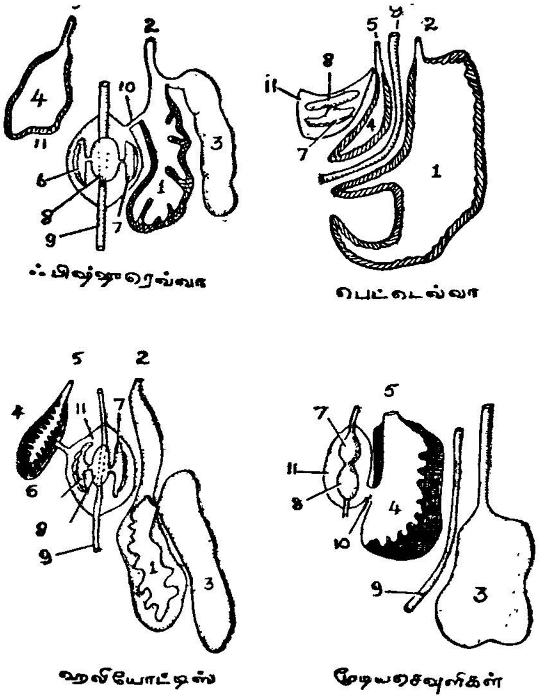
2. சிறுநீரகங்களைப்பற்றி கழிவுநீக்க உறுப்புகளின் கீழ் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

3. இறகுச் செவுளிகளில் (Aspidobranchiata) மட்டும் இனப் பெருக்க உறுப்பு உடற்குழியின் மற்றப் பகுதியான வலது சிறு நீரகத்துடன் தொடர்புகொண்டுள்ளது. மற்ற வயிற்றுக்காலி களில் இதற்கென்று தனிக்குழாய் ஒன்றுள்ளது. வயிற்றுக் காலிகளில் இனப்பெருக்க மண்டலமும் பெரிகார்டியமும் தொடர்பு கொள்ளவில்லை.

கழிவுநீக்க உறுப்புகள்

சிறுநீரகங்கள் அல்லது போஜானஸ் உறுப்புகள் (Organs of Bojanus) கழிவுநீக்க உறுப்புகளாகச் செயலாற்றுகின்றன. சோடியான உறுப்புகளான இவை பெரிகார்டியத்துக்கருகில் மேற்புறமாக அமைந்துள்ளன ; பெரிகார்டியத்தோடு சிறுநீரக-பெரிகார்டியத்துளை (Reno-pericardial aperture) மூலம் தொடர்பு

கொண்டுள்ளன. வெளிப்புறமாக அவை மலப்புழைக்கருகில் மேண்டில் குழியில் திறக்கின்றன. தூவிச்செவுளிகளில் (நெரிட்டிடே தவிர) இரண்டு சிறுநீரகங்கள் உள்ளன. அவைகளின் புறத்துளைகள் (external openings) மலப்புழைக்குப் பக்கங்களில் உள்ளன. இச்சிறுநீரகங்களில் வலது சிறுநீரகம் இடது சிறுநீரகத்தைவிடப் பெரிதாக உள்ளது. மேலும், வலது சிறு



படம் 137—முன் செவுளிகளில் சிறுநீரகங்கள்.
பெரிகார்டியம், இனப்பெருக்க உறுப்புகள்,
ஆகியவைகளிடையேயுள்ள தொடர்பு.

1. வலது சிறுநீரகம்; 2. வலது சிறுநீரகத்துளை; 3. இனப்பெருக்க உறுப்பு; 4. இடது சிறுநீரகம்; 5. இடது சிறுநீரகத் துளை; 6. இடது ஆரிக்கிள்; 7. வலது ஆரிக்கிள்; 8. வென்ட்ரிகிள்; 9. குடல்; 10. சிறுநீரகப் பெரிகார்டியத்துளை; 11. பெரிகார்டியம்.

நீரகம் கழிவு நீக்கச் செயலைச் செய்வதுடன் ஹலியோட்டிஸ், ஃபிஷ்ஷுரெல்லா, போன்றவிலங்குகளில் இனப்பெருக்க உறுப்புக் குழாயாகவும் பயன்படுகிறது.

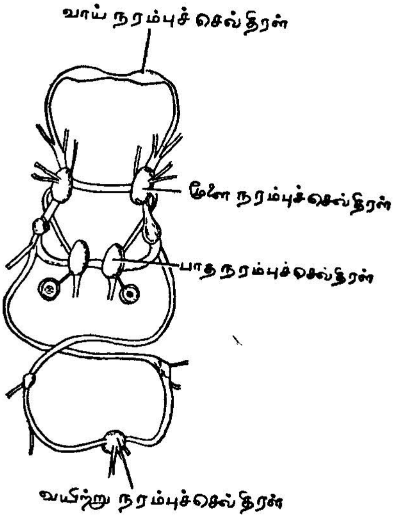
ஏனைய வயிற்றுக்காலிகளில் இடது பக்கத்தில் ஒரு சிறுநீரகம் மட்டுமே உள்ளது. இது பொதுவாக மலப்புழைக்கருகில்

மேண்டில் குழியில் திறக்கின்றது. சில விலங்குகளில் மலப்புழை யில் திறக்கின்றது. அவ்வாறுள்ளபோது இவையிரண்டும் கிளயேக்காவில் திறக்கின்றன. பாலுடைனுவில் வளர்கருவில் இரண்டு சிறுநீரகங்கள் உள்ளன. ஆனால் வளர்ச்சியின்போது வலதுபக்கத்திலுள்ளது மறைந்துவிடுகிறது.

சாதாரணமாக, சிறுநீரகம் என்பது சுரப்பிகளையுடைய சுவர்களாலான ஒரு பையாகும். ஆனால் சுரப்பியற்ற சுவர்களையும் பெற்றிருக்கலாம்.

நரம்பு மண்டலம்

வெவ்வேறு பிரிவுகளில் நரம்பு மண்டலத்தின் அமைப்பு மாறுபடுகிறது. இவ்வேறுபாடு நரம்புச் செல்திரள்கள் (ganglia), நரம்புச் சேர்க்கை (commissure), நரம்பிணைப்பு (connective) முதலியவைகளின் அமைப்புகளில் மட்டுமே காணப்படுகிறது.

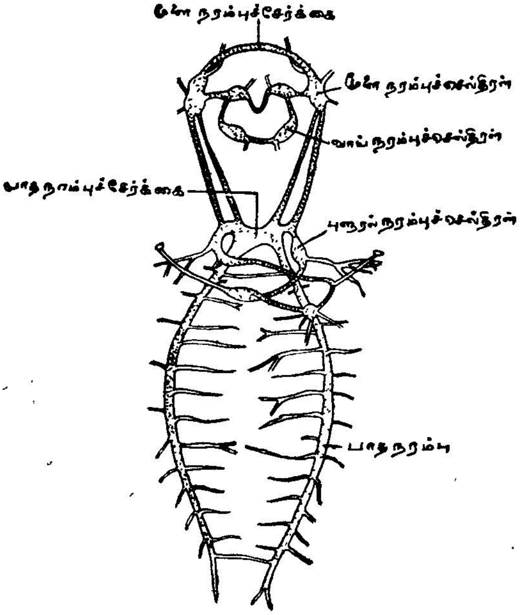


படம் 138—பாலுடைனுவின் நரம்பு மண்டலம்.

நரம்புமண்டலம் வரிசையாக அமைந்த நரம்புச்செல் திரள்கள், நரம்புச் சேர்க்கை, நரம்பிணைப்பு முதலியவைகளாலானது. பொதுவாக, தலைப்பகுதியில் மூன்று சோடி நரம்புச் செல்திரள்கள் உள்ளன. அவை (1) மூளை நரம்புச்செல் திரள்கள் (cerebral ganglia), (2) பாத நரம்புச்செல் திரள்கள் (Pedal ganglia), (3) புளூரல் நரம்புச்செல் திரள்கள் (Pleural ganglia) முதலியவையாகும். மூளை நரம்புச் செல்திரள்கள் தலைப்பகுதியில் உணவுக்

10

குழலின் இரு பககங்களிலும் உள்ளன. இவை யிரண்டையும் மூளை நரம்புச்சேர்க்கை (cerebral commissure) இணைக்கின்றது. இந் நரம்புச்செல் திரள்களிலிருந்து தலை, உணர்வுறுப்புகள் முதலியவைகளுக்கு நரம்புகள் செல்கின்றன. சில திருகு நரம்பி களில் (streptoneura) உணவுக் குழலுக்கும் கீழ்ப்புறமாகச் செல் கின்ற கீழுதட்டு நரம்புச்சேர்க்கை (Labial commissure) என்ற ஒரு நரம்பு மூளை நரம்புச்செல் திரளிலிருந்து எழுகின்றது. பாத நரம்புச்செல் திரள்கள் பாதத்தின் அடிப்பகுதியில் முன்புறமாக



படம் 139—பெட்டெல்லாவின் நரம்பு மண்டலம்.

உள்ளன. இவையிரண்டும் ஒரு நரம்புச்சேர்க்கையால் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. இவைகளிலிருந்து பாதத்துக்கு நரம்புகள் செல் கின்றன. புளூரல் நரம்புச்செல் திரள்கள் மூளை நரம்புச்செல் திரள் களுக்கு மிக அருகில் உள்ளன. இவையிரண்டும் ஒரு நரம்புச் சேர்க்கையால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந் நரம்புச்செல் திரள் களிலிருந்து நரம்புகள் மேன்டில் உறைக்குச் செல்கின்றன.

வேறுபட்ட நரம்புச்செல் திரள்களை இணைக்கின்ற நரம் பிணைப்புகளும் (connectives) காணப்படுகின்றன. அவை மூளை-புளூரல் நரம்பிணைப்பு (cerebropleural connectives), மூளை-பாத நரம் பிணைப்பு (cerebropedal connective), புளூரல்-பாத நரம்பிணைப்பு

(Pleuro pedal connective) எனப்படும். மூளை நரம்புச்செல் திரள்களின் முன்புறத்தில் வாய் இரைப்பை நரம்புமண்டலம் (Stomatogastric nervous system) இணைந்துள்ளது. நரம்பு வளையத்தாலான இதில் உணவுக்குழலுக்குக் கீழ்ப்புறமாக வாய்க்குழி நரம்புச்செல் திரள்கள் (Buccal ganglia) உள்ளன.

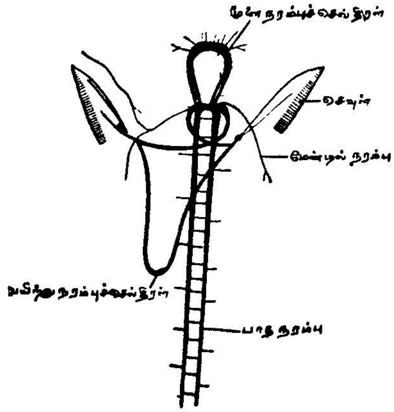
புளூரல் நரம்புச்செல் திரள்களிலிருந்து ஒரு சோடி உள்ளுறுப்பு நரம்புகள் (Visceral nerves) எழுந்து பின்னோக்கிச் சென்று இணைந்து ஒரு வயிற்று நரம்புச் செல்திரளை (abdominal ganglion) உண்டாக்குகின்றன. ஒவ்வொரு வயிற்று நரம்பிலும் ஓர் உள்ளுறுப்பு நரம்புச்செல் திரள் (Visceral ganglion) உள்ளது. வாய் இரைப்பை நரம்பு மண்டலத்திலிருந்து நரம்புகள் வாய்த்திரள் (buccal mass), உணவுப்பாதை (alimentary canal) முதலிய உறுப்புகளுக்கும், உள்ளுறுப்பு நரம்புகளிலிருந்து நரம்புகள், சுவாச உறுப்புகள், இரத்த ஓட்ட மண்டலத்திலுள்ள உறுப்புகள், இனப்பெருக்க உறுப்புகள் முதலியவைகளுக்கும் செல்கின்றன.

வயிற்றுக்காலிகளில் உள்ளுறுப்பு நரம்புகள் சமச்சீரற்றதாக (asymmetrical) உள்ளன. எளிய வயிற்றுக்காலிகளில் மூளை நரம்புச்செல் திரள்கள் உணவுக்குழலுக்கு இரு பக்கங்களிலும் உள்ளதோடு இல்லாமல் இவை ஒரு நீண்ட நரம்புச் சேர்க்கையால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பாத நரம்புச்செல் திரள்கள் நீண்ட வடங்களாக இழுக்கப்பட்டுள்ளன. இவை விலங்கின் கீழ்ப் பரப்பு முழுவதும் பரந்துள்ளதோடு, பல நரம்புச்சேர்க்கைகளால் இணைக்கப்பட்டு ஏணி போன்ற அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கின்றன. புளூரல் நரம்புச்செல் திரள்கள் பாத நரம்புச்செல் திரள்களுடன் நெருங்கியுள்ளன. உள்ளுறுப்பு நரம்புகள் மிகவும் நீண்டுள்ளன. இதிலுள்ள நரம்புச்செல் திரள்கள் பிரிந்து நிற்கின்றன.

இதிலிருந்து கீழ்க்கண்ட வேறுபாடுகள் தோன்றியுள்ளன. மூளை நரம்புச்செல் திரள்கள் மிக நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன. இவைகளுடன் புளூரல் நரம்புச்செல் திரள்கள் நெருங்கியோ அல்லது இணைந்தோ காணப்படுகின்றன (சீப்புச் செவுளிகள், இறக்கைக்காலிகள், ஆக்டேயான் முதலியன). பாத நரம்புச்செல் திரள்கள் நரம்புவடமாக இழுக்கப்படாமல் செறிந்துள்ளன. உள்ளுறுப்பு நரம்புகள் குட்டையாகவும், அவற்றின் நரம்புச்செல் திரள்கள் ஒன்றோடொன்று நெருங்கியும், இவையிரண்டும் புளூரல் நரம்புச்செல் திரள்களுடன் நெருங்கியும் உள்ளன (பெரும்பாலான

நேர் நரம்பிகள்). எல்லா நரம்புச்செல் திரள்களும் உணவுக் குழலுக்கு மேலாக நெருங்கி அமைந்துள்ளன (பெரும்பாலான திறந்த செவுளிகள்).

ஹலியோட்டிசில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் உள்ள புளூரல், பாத நரம்புச்செல் திரள்கள் இணைந்து ஒரே நரம்புச்செல் திரளாக மாறியுள்ளன. புளூரல்-உள்ளுறுப்பு நரம்பிணைப்பு (Pleuro-visceral connective) 8-போன்ற அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது.



படம் 140—ஹலியோட்டிசின் நரம்பு மண்டலம்.

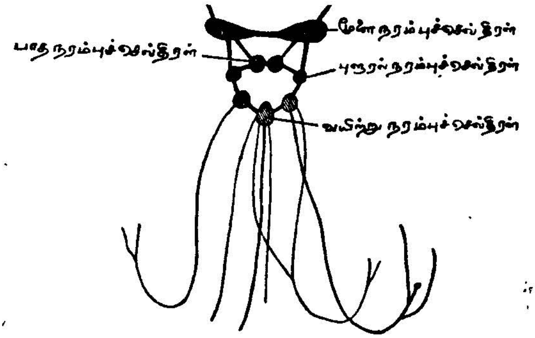
பாத நரம்புச்செல் திரளிலிருந்து சோடியான பாத நரம்புவடங்கள் (pedal cords) எழுகின்றன. இவை குறுக்கு நரம்புக்சேர்க்கைகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

பின்செவுளிகள் (ஆக்டேயான் தவிர), நுரையீரலிகள் முதலியவைகளில் திருகுமாற்ற நீக்கத்தின் காரணமாக உள்ளுறுப்பு நரம்புகளில் திருக்கம் இல்லை. இஃது அப்ளீசியாவின் நரம்பு மண்டலத்தில் தெரிகிறது.

நேர் நரம்பிகளில் (Euthyneura) நரம்புச்செல் திரள்கள் அனைத்தும் உணவுக்குழலுக்கருகில் செறிந்துள்ளன (லிம்னேயா).

திருகு நரம்பிகளில் (Streptoneura) உள்ளுறுப்பு நரம்புகள் 8-போன்று திருகியுள்ளன. வலது புளூரல் நரம்புச்செல் திரளிலிருந்து நரம்பு உணவுப்பாதைக்கு மேலாக இடது புறத்துக்குச் சென்று குடல்மேல் நரம்பாகி (supra-intestinal nerve) ஒரு குடல்மேல் நரம்புச் செல்திரளைத் (supra-intestinal ganglion) தோற்றுவிக்கின்றது. இதிலிருந்து நரம்புகள் எழுந்து இடது வேதி உணர்

வுறுப்பு (osphradium), மடிப்புச் செவுள் (ctenidium), மேன்டில் உறையின் இடது பக்கம் ஆகிய பகுதிகளுக்குச் செல்கின்றன. இடது புளூரல் நரம்புச்செல் திரளிலிருந்து எழுகின்ற நரம்பு குடலுக்குக் கீழாகச் சென்று குடல்கீழ் நரம்பாகி (sub-intestinal



படம் 141—லிம்னேயாவின் நரம்பு மண்டலம்.

nerve) ஒரு குடல் கீழ் நரம்புச்செல் திரளைத் (sub-intestinal ganglion) தோற்றுவிக்கின்றது. இதிலிருந்து வலதுபுறத்திலுள்ள உறுப்பு களுக்கு நரம்புகள் செல்கின்றன.

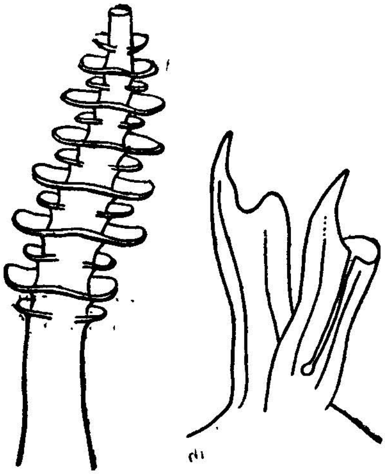
திருகுநரம்பிகளில் மேன்டில் உறைக்கு ஒவ்வொரு பக்கத் திலும் அதே பக்கத்திலுள்ள புளூரல் நரம்புச்செல் திரளிலிருந்தும் குடல்மேல் அல்லது குடல்கீழ் நரம்புச்செல் திரளிலிருந்தும் நரம்பு கள் செல்கின்றன. இவ் விருவகை நரம்புகளும் மேன்டில் உறை யில் ஒன்றுசேர்ந்து இணைகின்றன. இதற்கு இருபக்க நரம்புப் பின்னல் (dialneury) என்று பெயர். இவ் வமைப்புச் சில விலங்கு களில் மாறுபாடடைந்துள்ளது. பெரும்பாலும் வலதுபுற புளூரல் நரம்புச் செல்லிலிருந்து எழுகின்ற நரம்பு உள்ளுறுப்பு நரம்பிலுள்ள நரம்புச்செல் திரளுடன் இணைந்துவிடுகிறது. அந்தப் பக்கத்திலுள்ள நரம்புகள் முழுவதும் இந் நரம்புச்செல் திரளி லிருந்து எழுவதுபோல் தோன்றுகின்றன. இதற்கு ஒரு பக்க நரம்புப் பின்னல் (zygoneury) என்று பெயர்.

உணர்வுறுப்புகள்

நாசித்தண்டுகள் (Rhinophores), சமநிலை உறுபபுகள் (Statocysts), வேதி உணர்வுறுப்புகள் (Osphradia), கண்கள் (Eyes) முதலியவை வயிற்றுக்காலிகளில் காணப்படும் உணர் வுறுப்புகளாகும்.

நாசித்தண்டுகள்

இவை நுகர்ச்சி உறுப்புகளுக்குத் துணை செய்யும் உறுப்பு களாகும். இவை தலை டென்டகிள்களின் மேல் காணப்படு கின்றன; இரண்டு சோடி டென்டகிள்களிருந்தால் பின் டென்டகிள்களின் மேல் காணப்படுகின்றன. எபிதீலிய அமைபுகளான இவை அச் செல்களின் திட்டுகளாக டென்டகிள் களின் முனையிலோ அல்லது ஒரு குழியிலோ காணப்படும். சில பின் செவுளிகளில் இக் குழியின் சுவர்கள் மடிப்புகளுடன்



அ ஆ

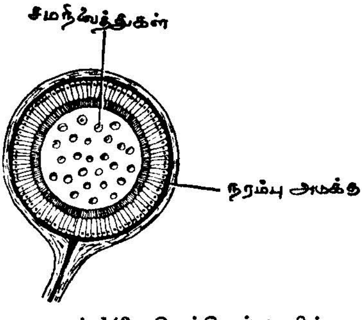
படம் 142—வயிற்றுக்காலிகளின் உணர்வுறுப்புகள்.
(அ) இயோலிசின் நாசித் தண்டு; (ஆ) ஹெர்மேயாவின் நாசித் தண்டு.

உள்ளன. நுகர்ச்சி நரம்பு மூளை நரம்புச்செல் திரளிலிருந்து எழுகிறது. பெரும்பாலான வயிற்றுக்காலிகளில் நுகர்ச்சி உணர்வு நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது.

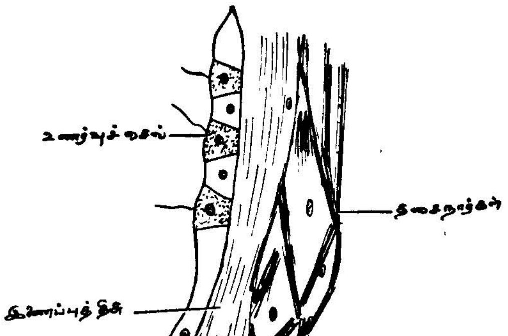
சமநிலையுறுப்புகள்

இவை செவியுணர்வுறுப்பு (Otocyst) என்று தவறுக அழைக்கப்படுகின்றன. வயிற்றுக்காலிகளில் பொதுவாக ஒரு சோடி சமநிலையுறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. நகராமல் ஒரே இடத்தில் வாழ்கின்ற விலங்குகளில் இவை காணப்படுவதில்லை. இவை பொதுவாகப் பாத நரம்புச்செல் திரள்களுக்கருகில் அமைந் திருந்தாலும் இவைகளிலிருந்து நரம்பினைப் பெறுவதில்லை. மாறுக, மூளை நரம்புச்செல் திரள்களிலிருந்து ஒரு சோடி மெல்லிய

சமநிலையுறுப்பு நரம்புகள் (Statocyst nerves) இவைகளுக்குச் செல்கின்றன. சமநிலையுறுப்பு ஒவ்வொன்றும் உருண்டையான அல்லது முட்டை வடிவ பை போன்றது. இதன் நடுவில் உள்ள குழியில் திரவமும் சுண்ணும்பாலான ஒரு பெரிய சமநிலையுறுப்புத் துகளும் (statolith) உள்ளன. (சில விலங்குகளில் பல துகள்கள் இருக்கின்றன). இப் பையின் சுவர் எபிதிலியத் திசுவாலானது. இத் திசுவின் உட்புறமாக இணைப்புத் திசுவும் தசைநார்களும் உள்ளன. சமநிலையுறுப்பு நரம்பானது பையின் பரப்பு முழுவதும் பரந்து உணர்வுச் செல்களின் (sensory cells) முடிகின்றது. சில ஆசிரியர்களின் கருத்துப்படி சமநிலையுறுப்புப் பையின் சுவரில் உள்ள எபிதீலியத்தில் ஆதாரச் செல்களும் (supporting cells), நுண்ணிழைகளையுடைய உணர்வுச் செல்களும் (ciliated sensory cells) மாறி மாறி அமைந்துள்ளன. இடப்பெயர்ச்சியின் போது சமநிலையுறுப்புத்



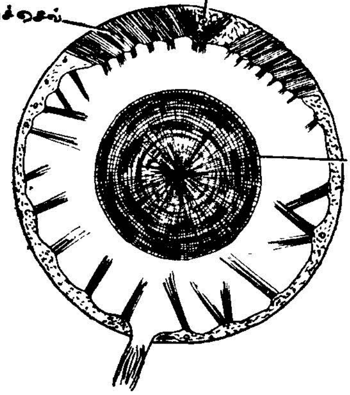
படம் 143—பெட்டெல்லாவின் சமநிலையுறுப்பு.



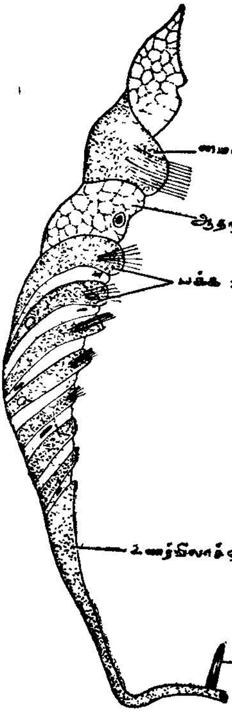
படம் 144—ஆலிவாவின் சமநிலையுறுப்பின் ஒரு பகுதி.

துகளின் அசைவு உணர்வுச் செல்களைத் தொடுவதால் செய்தி மூளைக்கு எடுத்துச்செல்லப்படுகிறது. அதற்கேற்ப உடலின் அசைவு சமநிலைப்படுத்தப்படுகிறது.

வேறுபட்ட காலிகளில், சிறப்பாக இறக்கை மூச்சுக்குழலியில் (Pterotrachea) மிகப்பெரிய சிக்கலான சமநிலையுறுப்புகள் காணப்



படம் 145—இறக்கை மூச்சுக்குழலியின் சமநிலையுறுப்பு.



படம் 146—இறக்கை மூச்சுக்குழலியின் சமநிலையுறுப்பின் ஒரு பகுதி.

படுகின்றன. இவ் விலங்குகளின் ஒளி ஊடுருவும் உடல் வழியாகச் சமநிலையுறுப்புகளை எளிதாகப் பார்க்கலாம். சமநிலையுறுப்பை அடைந்தவுடன் சமநிலையுறுப்பு நரம்பானது பல நார்களாகப் பிரிந்து இணைப்புத்திசு வழியாகச் சென்று உணர்வுச் செல்களில் முடிகின்றன. சமநிலையுறுப்பு நரம்பு உட்செல்லும இடத்திற்கு எதிர் முனையில் இவை ஒரு வளையம் போன்று அமைகின்றன. இவ் வளையத்தின் நடுவில் நுண்ணிழையுடைய ஒரு பெரிய செல் உள்ளது. இந்த நடுச் செல்லிருலிந்து சிறிது தூரம் வரையில் எபிதீலியத்தில் ஆதாரச் செல்களும் உணர்வுச் செல்களும் மாறி மாறி உள்ளன. ஆனால், விரைவில் இவை உயரத்தில் குறைந்து உணர்வுச் செயலை இழந்துவிடுகின்றன. இந்த நரம்புணர்வுச் செல்கள் (neurosensory cells) கருமையாகவும், புள்ளிகளுடனும், முனையில் ஓர் உணர்வுக் குஞ்சத்துடனும் (sensory tuft) காணப் படுகின்றன. மற்ற இடங்களில் எபிதீலியத்தில் நட்சத்திர வடிவ செல்கள் வலைப்பின்னல் போல் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை களில் நீண்ட குஞ்சங்கள் உள்ளன. இவை நிமிர்ந்து நிற்கும் போது நடுவில் உள்ள சமநிலையுறுப்புத் துகளைத் தொடுகின்றன.

வேதியுணர்வுறுப்பு

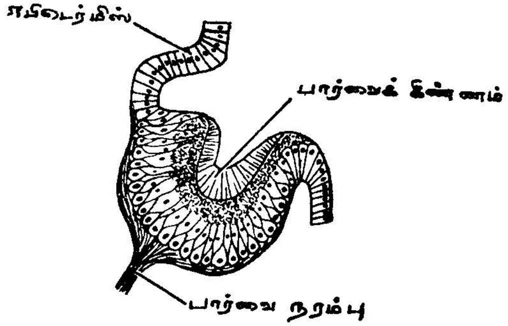
நீர்வாழ் வயிற்றுக்காலிகளில் காணப்படுகின்ற இவ்வுறுப்பு ஓர் இரசாயன உணர்வுறுப்பாகும் (chemoreceptor). இது மேன் டில் குழியில் செவுளுக்கருகில் அமைந்துள்ளது. இதில் தூண் எபிதீலியமும் (columnar epithelium), நுண்ணிழை எபிதீலியமும் (ciliated epithelium) திட்டாக அமைந்துள்ளன. இவ் வுறுப்புப் பொதுவாக ஒரு நரம்புச்செல் திரளுடன் தொடர்புடையதாக இருக்கின்றது. உள்ளுறுப்பு நரம்புச்சேர்க்கையிலிருந்து (visceral commissure) இதற்கு நரம்பு செல்கிறது. நாட்டிக்கா, பக்சினம், சோழிபோன்ற விலங்குகளில் இருபக்க சீப்பமைப்புடைய (bipectinate) செவுள்களைப் போன்றுள்ளது. ஹலியோட்டிசில் இது ஒவ் வொரு செவுளுக்கருகிலும் ஒரு நீண்ட தடிப்புப்போன்றுள்ளது. ஐயாந்தைனுவில், நிறத்துகள்களையுடைய இரண்டு தடிப்புகளுக் கிடையில் ஒரு நீண்ட பள்ளமாக உள்ளது. விவிப்பேரஸ் (viviparus) என்ற விலங்கில் 20 முதல் 20 வரை குழிகளையுடைய நீண்ட தடிப்பாக உள்ளது. இணைச் செவுளிகளில் (zygobranchiata) வலது, இடது என்ற இரண்டு வேதியுணர்வுறுப்புகள் உள்ளன. (ஏனையவற்றில் ஒன்று மட்டுமே உள்ளது). வலது வேதியுணர்வுறுப்புக்குக் குடல்மேல் நரம்பிலிருந்தும், இடது வேதி யுணர்வுறுப்புக்குக் குடல்கீழ் நரம்பிலிருந்தும் நரம்புகள் செல்கின் றன. கைட்டன்களில் ஒவ்வொரு செவுளின் அடிப்பகுதியில் ஒரு வேதியுணர்வுறுப்பு உள்ளது. பிஷ்ஷரெல்லாவில் இது

பரந்து தெளிவற்றுத் தோன்றுகிறது. பெட்டெல்லா, கிளியோன் போன்ற செவுள்களற்ற விலங்குகளிலும் இது காணப் படுகின்றது.

வேதியுணர்வுறுப்புகள் (ஆஸ்ஃப்ரேடியங்கள்) பொதுவாக உட்செல்லும் நீரின் வேதித்தன்மையை அறியபயன்படும் ஓர் இரசாயன உணர்வுறுப்பாகவே நம்பப்படுகிறது. ஹல்பெர்ட் (Halbert), யாஞ் (Yonge) ஆகிய இருவரும், அவை மேன்டில் குழியினுள் கொண்டு செல்லப்படும் வண்டலின் (sediments) அளவை நிர்ணயிப்பதாகக் கூறுகிறார்கள். எனினும் அதன் வேதித் தன்மை அறியும் செயலே ஒப்புக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

கண்கள்

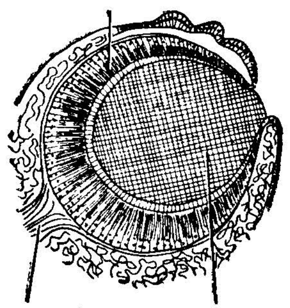
கண்கள் பொதுவாகத் தலைப்பகுதியில்தான் காணப்படும். நுனிக்கண் காம்பிகளில் (Stylommatophora) இவை பின் டென்டகிள்களின் முனைகளில் காணப்படும். பின் செவுளிகளில் டென்டகிள்களின் அடிப்பகுதியில் காணப்படும். திருகு நரம்பிகளில் (Streptoneura) டென்டகிள்களின் பாதி தூரத்தில் காணப் படும். ஸ்ட்ராம்பஸ் போன்ற விலங்கில் மிகவும் நீளமான கண் தாங்கி (Eye stalk) உள்ளது. வளையில் வாழ்பவைகளிலும்,



படம் 147—பெட்டெல்லாவின் கண்.

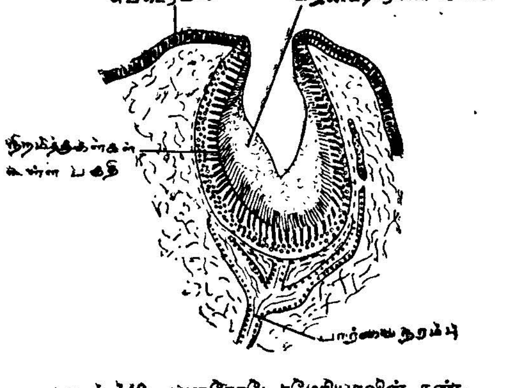
குகையில் வாழ்பவைகளிலும், கடலின் ஆழமான பகுதிகளில் வாழ்பவைகளிலும் கண்கள் இல்லை. பெட்டெல்லா போன்ற எளிய விலங்கில் கண்கள் தோலில் உள்ள குழிகள் போன்றுள்ளன. இவைகளில் குச்சிபோன்ற (rod-like), நிறமிகளையுடைய (pigmented) விழித்திரை செல்களாலான (retinal cells) எபிதீலியம் உள்ளது. ஹலியோட்டிஸ், ட்ரோக்கஸ், பிஷ்ஷுரெல்லா

முதலிய விலங்குகளில் கண் குழி ஆழமாகி, அதன் இரு ஓரங்களும் ஒன்றோடொன்று நெருங்கியுள்ளன. குழிகள் ஜெலாட்டினாலான பொருளால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. பிறகு மேற்தோல் குழிக்கு மேலாக மூடுவதால் (விழித்திரை தொடர்ந்து) வெளி



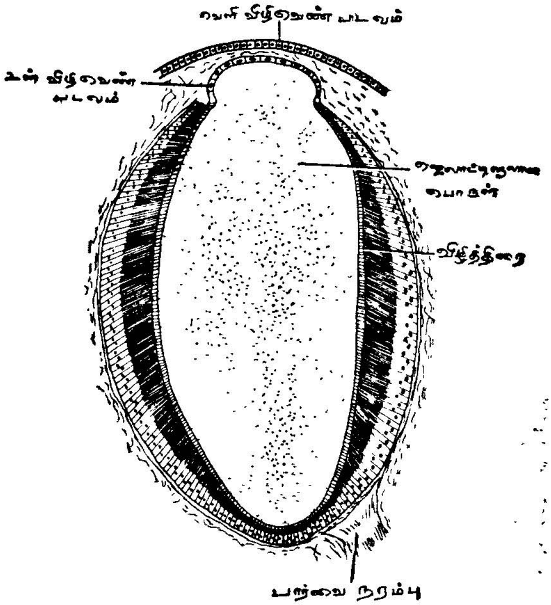
படம் 148—ட்ரோக்கசின் கண்.

விழிவெண்படலம் (outer cornea), உள்விழி வெண்படலம் (inner cornea) என இரண்டு எபிதீலிய அடுக்குகள் உண்டாகின்றன. இறுதியில் உள்விழி வெண்படலத்திற்குக் கீழாக லென்ஸ் (Lens)



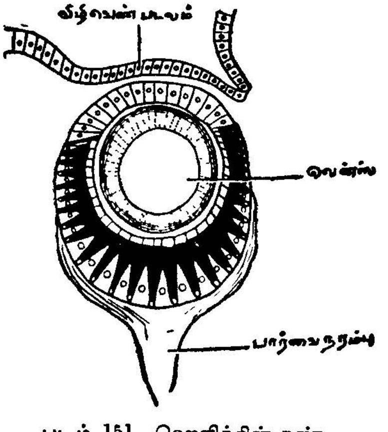
படம் 149—புளூரோடோமேரியாவின் கண்.

உண்டாகின்றது (படம் 152). பார்வை நரம்பு உள்விழி வெண்படலத்திற்கு எதிர்த்திசையில் கண்ணின் உட்சென்று விழித்திரை முழுவதும் பரவுகிறது.



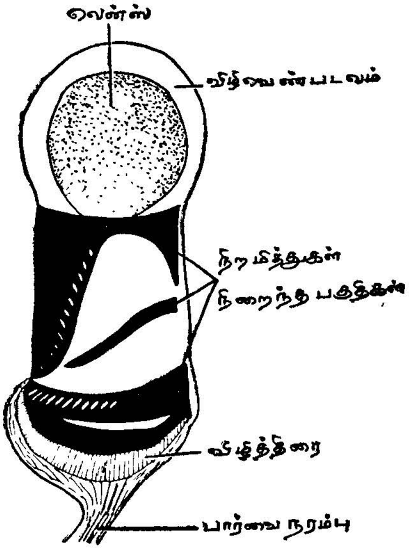
படம் 150—ஃபெரிட்டாவின் கண்.

வேறுபட்டகாலிகளில் (heteropods) மிகப்பெரிய, சிக்கலான அமைப்பையுடைய கண்கள் காணப்படுகின்றன. மேலும் நீட்டுந் தசை (Protractor muscle), சுருக்குந்தசை (Retractor muscle) முத லியவைகளைப் பெற்றிருப்ப தால் இக் கண்கள் எத் திசையில் வேண்டுமானாலும் அசையக்கூடியவை. பொது வாக வேறுபட்ட காலிகளின் கண்களில் மூன்று பகுதிகள் (regions) உள்ளன. அவை (1) தொலைவிலுள்ள, பெரிய லென்சையுடைய, தட்டை யான செல்களாலான விழி வெண்படலத்தால் மூடப் பட்ட பகுதி. (2) மிகுதியாக நிறமித் துகள்களையுடைய ஓரளவு தட்டையான நடுப் பகுதி. (3) நரம்புத்திசுவா லான நிறமற்ற குறுகிய அடிப்பகுதி ஆகியவையாகும். விழி வெண்படலத்தில் தட்டையானது முதல் குட்டையான தூண்



படம் 151—ஹெலிக்சின் கண்.

எபிதீலிய செல்கள்வரைக் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் கீழ் இணைப்புத்திசு உள்ளது. நிறமித் துகள்களையுடைய பகுதியில் உள்ள செல்களில் நிறமித் துகள்கள் நிறைந்துள்ளன. ஆக்சிகைராவில் (Oxygyra) இப் பகுதி முழுவதும் ஒரே சீரான நிறமுடையது. ஆனால் காரினேரியா, டீரோடிரக்கியா (இறக்கை மூச்சுக் குழலி) போன்றவைகளில் நிறமற்றப் பகுதிகள் குறிப்பிட்ட இடங்களில் காணப்படுகின்றன. நரம்புப் பகுதியில் விழித்திரை உள்ளது. இதிலுள்ள செல்கள் நீளமாகவும், அவற்றின் அடிப்பகுதிகள் பார்வை நரம்புடன் இணைக்கப்பட்டும் உள்ளன.



படம் 152—இறக்கை மூச்சுக் குழலியின் கண்.

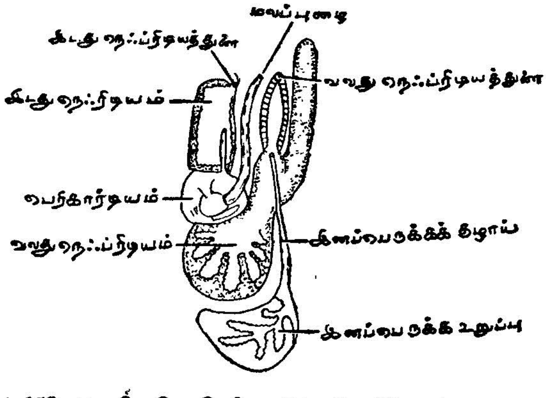
தலையில் உள்ள கண்களல்லாமல் ஆங்கிடியம் என்ற நுரையீரலியின் மேற்பரப்பில் பல கண்கள் காணப்படுகின்றன. இவைகட்கு மேன்டில் கண்கள் (pallial eyes) என்று பெயர். இவை முதுகெலும்புடலிகளின் கண்களை ஒத்திருக்கின்றன. அதாவது. பார்வை நரம்பானது விழித்திரையைத் துளைத்து, லென்சை நோக்கிப் பரந்துள்ளது. மேலும் இவைகளில் செல்களாலான லென்ஸ் உள்ளது.

தொடு உணர்ச்சி உறுப்பு (Tactile sense organ): பெரும்பாலான வயிற்றுக்காலிகளில் கீழுதட்டுப் பால்பு (Labial palp), பாதம் போன்ற உறுப்புகளில் எபிதீலியத்திட்டுகள் உள்ளன. இவை தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகளாகச் செயலாற்றுகின்றன.

இனப்பெருக்க மண்டலம்

சில விலங்குகளைத் தவிர, முன்செவுளிகள் யாவும் தனிப் பாலுடலிகள் (dioesious) ஆகும். புறத்தோற்றத்திலிருந்து பால் வேறுபாட்டினை அறிவது அரிதாகும். சிலவற்றில் (எ.கா. லிட்டோரைனு-littorina) பெண் விலங்கின் ஓடு (shell) பெரிதாகவும் ஆண் விலங்கின் ஓடு சிறியதாகவும் காணப்படுகிறது. பக்சினம் அண்டுலேட்டம் (Buccinum uudulatum) என்ற விலங்கில் ஆணின் ஓடு பெண்ணின் ஓட்டினைவிடச் சிறியதாகவும் மென்மையானதாகவும் இருக்கின்றது (Hyman). புணர்ச்சி உறுப்பு-மாணி (Penis)-இருக்கும்போது ஆண் விலங்கை எளிதில் கண்டுகொள்ளலாம். ஸ்டீனோகிளாசா (Stenoglossa) பெண் விலங்குகளில் முட்டை உறைகளை (egg capsule) உண்டுபண்ணக்கூடிய பாதச் சுரப்பி கீழ்ப்புறமாகக் காணப்படுகிறது.

இனப்பெருக்க உறுப்பு (அண்டச்சுரப்பி அல்லது விந்துச் சுரப்பி) எப்போதும் தனித்தே காணப்படும். இஃது உள்ளுறுப்புத் திரளில் கல்லீரலுடன் காணப்படும். புளூரோடொமேரியா, ஹலியோட்டிஸ், பெட்டெல்லா, அக்மேயா போன்ற எளிய முன் செவுளிகளில் ஓர் இனப்பெருக்க உறுப்பு (gonad), பெரும்பாலும் குட்டையான இனப்பெருக்க குழாய் ஆகியவைகளைக்



படம் 153—புளூரோடோமேரியாவின் இனப்பெருக்க மண்டலம்.

கொண்ட எளிய இனப்பெருக்க மண்டலம் காணப்படுகிறது. இனப்பெருக்கக் குழாய் வலது நெஃப்ரிடியத்தினுள் செல்கிறது. இனச்செல்கள் வலது சிறுநீரகக் குழாய், வலது நெஃப்ரிடியத்துளை ஆகியவை வழியாகக் கடலுக்குள் செலுத்தப்படுகின்றன. பெண் புளூரோடொமேரியாவில் சிறுநீர்க்

குழாயின் பின்பகுதி சுரப்பிகளையுடைய சுவர்களைப் பெற்றுப் பருத்துள்ளது. இச் சுரப்பிகள் முட்டைகளைப் பாதுகாக்கக் கூடிய ஜெலாட்டினுலான பொருளைச் சுரக்கின்றது.

இறகுச் செவுளிகளில் (Aspidobranchiata) தனியான இனப் பெருக்கக் குழாய் இல்லை. இனப்பெருக்க உறுப்பு வலது சிறு நீரகத்தில் திறக்கின்றது. சீப்புச் செவுளிகளிலும், நெரிட்டா போன்ற விலங்குகளிலும் தனித்துக் காணப்படுகின்ற ஓர் இனப் பெருக்கக் குழாய் மலக்குடலின் வலதுபுறமாகச் சென்று மலப் புழைக்கருகில் மேண்டில் குழியில் திறக்கின்றது.

ஆண் விலங்கில் பெரும்பாலும் ஒரு புணர்ச்சி உறுப்பும் ஒரு விந்துப்பையும் காணப்படுகின்றன. புணர்ச்சி உறுப்பான மாணி தசையாலான ஓர் உறுப்பாகும். இதில் விந்தணுக்களைச் செலுத்துவதற்கான நுண்ணிழைகளையுடைய வரிப்பள்ளம் (ciliated groove) ஒன்று காணப்படுகிறது. (எ.கா. நாட்டிக்கா, மியூரெக்ஸ், ஆம்புல்லேரியா, டோலியம், லிட்டொரைனு முதலியன). பலவற்றில் இப் பள்ளம் மூடப்பட்டு ஒரு குழாயாக மாறி யுள்ளதால் விந்துக்குழாய் (vas deferens) மாணியின் நுனி வரை ஒரு குழாயாகத் தொடர்கிறது

பெண் விலங்கில் விந்துகொள்பை (receptaculum seminis), கருப்பை (uterus) முதலியன அண்டக்குழாயுடன் தொடர் புடையதாக உள்ளன. அண்டக் குழாயின் அகன்ற பகுதியே கருப்பையாகும்.

தனிப்பாலுடைய வயிற்றுக்காலிகளில் துணைச்சுரப்பிகள் (accessory glands) பெரும்பாலும் காணப்படுவதில்லை. ஆனால், சில விலங்குகளில் அண்டக் குழாயின் ஒரு பகுதி சுரக்குந் தன்மையைப் பெற்று ஆல்புமென் (albumen) என்ற பொருளைச் சுரக்கின்றது.

நேர் நரம்பிகள் பெரும்பாலும் இருபாலுடலிகள். இவைகளின் இனப்பெருக்கு உறுப்பு மிகவும் சிக்கலானது. இவைகளின் இனப்பெருக்க உறுப்புக்கு இருபால் இனப்பெருக்க சுரப்பி (hermophrodite gland) அல்லது அண்ட-விந்துச் சுரப்பி (ovotestis) என்று பெயர். அரியோஃபெண்டா போன்ற விலங்குகளில் இச் சுரப்பியி லுள்ள நுண்ணறைகள் (follicles) விந்தணுக்களையும் அண்டங் களையும் உண்டாக்குகின்ற உறுப்புகளாகவும், திறந்த செவுளி களில் சில நுண்ணறைகள் அண்டங்களையும், மற்றுஞ் சில விந்த ணுக்களையும், உண்டாக்குபவைகளாகவும் உள்ளன. இனச்

செல்களை வெளியேற்றுவதற்கான அமைப்புப் பலவாறாக மாறு பட்டுள்ளது. அப்ளீசியா போன்ற எளிய விலங்கில் விந்தணுக்களை யும் அண்டங்களையும் வெளியே கொண்டு செல்கின்ற இருபால் இனப்பெருக்கக் குழாய் (hermophrodite duct) என்ற ஒரே குழாய் உள்ளது. இக் குழாய் முழுவதும் இரண்டாகப் பிரிந்திராவிட்டா லும் இதன் உட்பகுதி நீண்ட மடிப்பினால் இரண்டாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. பொது இனப்புழை உடலின் வலதுபுறத்தில் கழுத்தும் கீழ்மேன்டில் பகுதியும் (subpallium) இணையுமிடத்தில் காணப்படுகிறது. பொது இனப்புழையிலிருந்து விந்து நெடும் பள்ளம் (seminal groove) ஒன்று வலது முன் டென்டகிளின் அடிப்பகுதியில் உள்ள மாணிவரைச் செல்கிறது. இவ்வகை அமைப்பில் ஆண் இனச் செல்கள், பெண் இனச் செல்கள் ஆகிய இரண்டும் ஒரே குழாய் மூலம் வெளியே செலுத்தப்படுகின்றன.

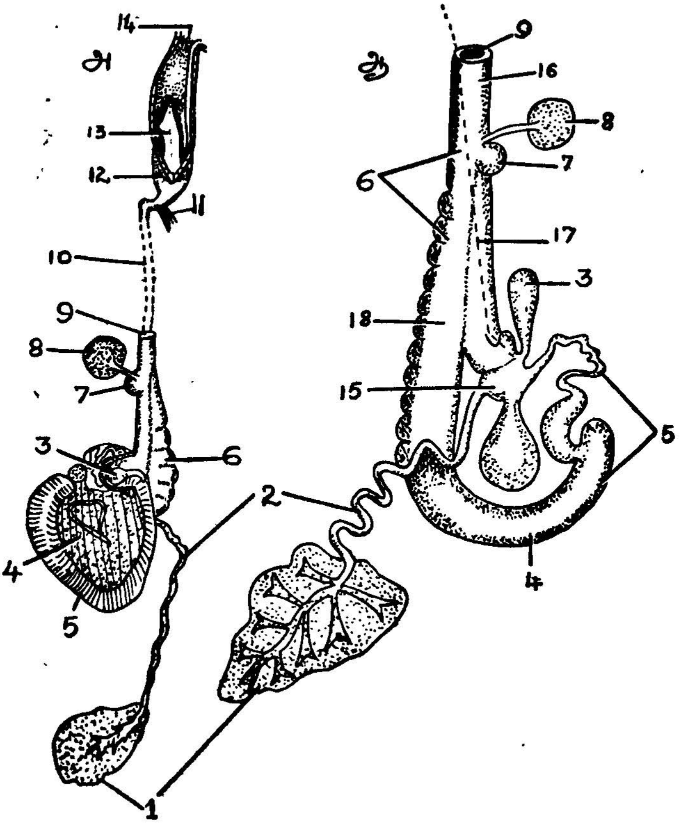
அரியோஃபெண்டா, வஜைனூலஸ், ஆங்கிடியம் முதலிய விலங்கு களில் இருபால் இனப்பெருக்கக் குழாய் இரண்டு கிளைகளாகப் பிரிந்துள்ளது. ஆண் பகுதியான விந்துக் குழாய் (vas deferens) மாணியை நோக்கியும், பெண் பகுதியான அண்டக்குழாய் (oviduct) பெண் இனப்புழையை நோக்கியும் செல்கிறது. விந்துக் குழாய் வழியாக விந்தணுக்களும் அண்டக் குழாய் வழியாக அண்டங்களும் கடத்தப்படுகின்றன. ஆண் இனப்புழையும் இணைந்தோ (அரியோஃபெண்டாவில் உள்ளது) அல்லது பிரிந்தோ (வஜைனூலஸ், ஆங்கிடியம் முதலியவற்றில்) காணப் படும். வஜைனூலஸ் என்ற விலங்கில் பெண் இனப்புழை மேன்டில் உறைக்குக் கீழ், உடலின் நடுப்பகுதியில் உள்ளது; ஆண் இனப் புழை வலது டென்டகிளின் அடிப்பகுதிக்குக் கீழ்காணப்படு கிறது. ஆங்கிடியத்தில் பெண் இனப்புழை பின்புறமாக மலப் புழைக்கருகில் உள்ளது. ஆண் இனப்புழை முன்புறமாக வலது டென்டகிளின் கீழ்ப்பகுதியில் காணப்படுகிறது. ஒரே இனப்புழை யுடைய விலங்குகளுக்கு ஓரினப்புழையுடலிகள் (Monogonophora) என்றும், இரண்டு தனித்தனி இனப்புழைகளையுடைய விலங்கு கட்கு ஈரினப்புழையுடலிகள் (Digonophora) என்றும் பெயர்.

டோரிஸ், இயோலிஸ் ஆகியவைகளின் இனப்பெருக்க மண்ட லத்திலிருந்து மூன்று குழாய்கள் வெளியே திறக்கின்றன. (அரியோஃபெண்டாவில் புணர்குழாயுடன் நேரடியாக இணைக் கப்பட்டுள்ள) விந்துப்பை டோரிசில் புணர்குழாய் (copulatory channel) மூலம் வெளியே திறக்கின்றது.

சில நேர்நரம்பிகளின் இனப்பெருக்க மண்டலங்கள் கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளன :

1. அப்ளீசியாவின் இனப்பெருக்க மண்டலம்

உள்ளுறுப்புத் திரளின் வலதுபுறத்தில், பின்புறமாக இருபால் இனப்பெருக்கச் சுரப்பி (hermaphrodite gland) உள்ளது.



படம் 154—அப்ளீசியாவின் இனப்பெருக்க மண்டலம்.
(அ) மேற்புறத்தோற்றம்; (ஆ) கீழ்ப்புறத்தோற்றம்.

1. இருபால் சுரப்பி; 2. இருபால் இனக் குழாய்; 3. விந்துசேமிக்கும் பை; 4. ஆல்புமென் சுரப்பி; 5. கோழைச் சுரப்பி; 6. பெரிய இருபால் இனக்குழாய்; 7. விந்துப்பை; 8. விந்துகொள் பை; 9. பொது இனப்புழை; 10. விந்து வரிப்பள்ளம்; 11. மாணி உறையின் சுருக்குத் தசை; 12 மாணி உறை; 13. மாணி; 14. மாணி உறையின் துளை; 15. கருவுறும் அறை; 16. புணர் குழாய்; 17. உள் விந்து வரிப்பள்ளம்; 18. அண்டக்குழாய்.

இளம் விலங்குகளில் விந்தணுக்கள் மட்டுமே உண்டாக்கப் படுகின்றன ; ஆனால், முதிர் விலங்குகளில் விந்தணுக்கள், அண்டங்கள் ஆகிய இருவகை இனச் செல்களும் உண்டாக்கப்

படுகின்றன. இருபால் இனப்பெருக்கச் சுரப்பியிலிருந்து ஒரு சிறிய இருபால் இனபெருக்கக் குழாய் (hermaphrodite duct) எழுந்து கருவுறும் அறை (Fertilization chamber) என்ற மெல்லிய சுவரை யுடைய ஓர் அறையை நோக்கிச் செல்கிறது. இவ் வறையின் உட்சுவர்களில் நுண்ணிழைகள் உள்ளன. கருவுறும் அறை யுடன் இணைந்து, அதற்குச் சற்றுப் பின்ஞல் ஆல்புமென் சுரப்பி (Albumen gland) ஒன்றுள்ளது; முன்புறமாக நீண்ட விந்து சேமிக்கும் பை (Spermatocyst) இருக்கின்றது. புணர்ச்சியின் போது பெறப்படுகின்ற விந்தணுக்கள் இப் பையில் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. கருவுறும் அறையைத் தொடர்ந்துள்ள சுருண்ட பகுதி கோழைச் சுரப்பி அல்லது நிடமென்டல் சுரப்பி (Mucous or Nidamental gland) எனப்படும். இதன் ஒரு பகுதி குறுகியும் மறறொரு பகுதி அகன்றும் உள்ளது. விந்து சேமிக்கும் பை, ஆல்புமென் சுரப்பி, கோழைச் சுரப்பி ஆகியவை ஒன்று சேர்ந்து துணை இனப்பெருக்கத் திரள் (accesory genital mass) என்ற ஓர் இறுக்கமான அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கின்றன. கோழைச் சுரப்பியானது அதனைத் தொடர்ந்து வருகின்ற பெரிய இருபால் இனப்பெருக்கக் குழாயுடன் (large hermaphrodite duct) இணைந் துள்ளது. இக் குழாய் இனப்பெருக்கத் திரளிலிருந்து எழுந்து முன்னேக்கிச் சென்று, வலது பக்கத்துப் பக்சு பாதம் (parapodium) உடலின் முன்பகுதியில் இணைந்துள்ள இடத்தில், ஒரு பொது இனப்புழை (common genital aperture) மூலம் வெளியே திறக் கின்றது. பெரிய இருபால் இனப்பெருக்கக் குழாய் முன்பகுதி, பின்பகுதி என இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இக் குழாயின் முன் பகுதியும் பின்பகுதியும் இணையுமிடத்தில் விந்துப் பை (bursa seminalis) என்ற சுருங்குந் தன்மையுடைய ஒரு பை இணைக்கப் பட்டுள்ளது. இப் பையுடன் விந்துகொள் பை (Spermatheca) என்ற மெல்லிய சுவரையுடைய உறுப்பு ஒன்று இணைந்துள்ளது. பொது இனப்புழையிலிருந்து விந்து நெடும் பள்ளம் (seminal groove) என்ற ஒரு வாய்க்கால் போன்ற பகுதி வலது டென்ட கிளின் அடிப்பகுதியில் உள்ள மாணி (Penis) வரைச் செல்கிறது. இவ் வுறுப்பு மாணி உறை (Penis sheath) என்ற உறையினுள் இழுக்கப்படும் தன்மை வாய்ந்தது.

பெரிய இருபாற் இனப்பெருக்கக் குழாய் தெளிவுறப் பிரித் தறிய முடியாத மூன்று வாய்க்கால்களாகப் பிரிந்துள்ளது. அவை இடதுபுறத்திலுள்ள நேரான புணர் குழாய் (vagina), வலது புறத்திலுள்ள அண்டக் குழாய் (oviduct), மெல்லிய, கண்ணுக்குத் தெரியாத விந்துக் குழாய் (sperm duct) முதலியவையாகும். இம் மூன்று குழாய்களும் இணையுமிடத்தில்தான் விந்துப்பை இருக்

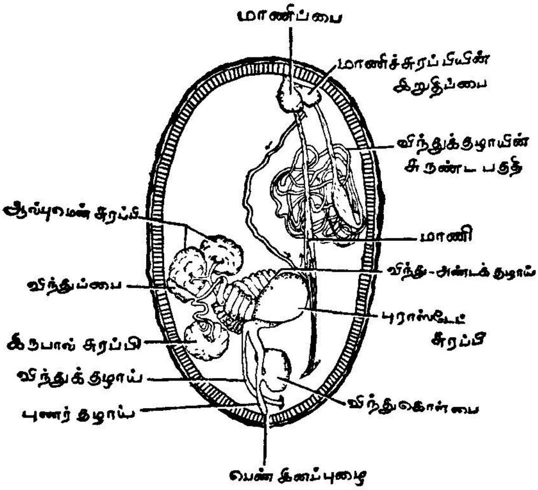
கின்றது. விந்துகொள் பையிலிருந்து வருகின்ற குழாய் இதனுள் நுழைகிறது. விந்துப்பை இருபால் இனப்பெருக்க குழாயின் ஆரம்பத்தைக் குறிக்கின்றது.

இருபால் இனப்பெருக்கச் சுரப்பி முதிர்ந்த விந்தணுக்களையும் முதிர்ந்த அண்டங்களையும் சிந்துகின்றது. புணர்ச்சியின்போது செலுத்தப்பட்ட விந்தணுக்களைப் பெறுவது விந்துப் பையின் செயலாகும். விந்தணுக்கள், அழிந்த செல்கள் முதலியவைகளை யுடைய விந்து விந்துகொள் பையில் காணப்படுகிறது. விந்து சேமிக்கும் பையில் (Spermatocyst) தூய்மையான விந்தணுக்கள் உள்ளன. இவை புணர்குழாயில் செல்லும்போது தூய்மையடை கிறது. கருவுறும் அறையில் அண்டங்கள் கருவுறுகின்றன. ஆல்புமென் சுரப்பியால் சுரக்கப்பட்ட ஆல்புமென் கருமுட்டை களைச் சூழ்ந்துகொள்கிறது. ஆல்புமென் சூழ்ந்த அண்டங்கள் கோழைச் சுரப்பி மூலம் பெரிய இருபால் இனப்பெருக்கக் குழாய்க்குச் செல்லும்போது அவைகளைச் சுற்றி ஜெலாட்டினு லான உறை உண்டாகிறது. அண்டக்குழாய் மூலமாகக் கரு முட்டைகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

2. ஆங்கிடியத்தின் இனப்பெருக்க மண்டலம்

இருபால் இனப்பெருக்கச் சுரப்பி உடற்குழியின் பின் பகுதியில் உள்ளுறுப்புத்திரளில் காணப்படுகிறது. இதன் உட் பகுதி விந்தணுக்களை யுண்டாக்கும் பகுதியாகவும், சுற்றியுள்ள மேற்பகுதி அண்டங்களை யுண்டுபண்ணும் நுண்ணறைகளை (follicles) உடைய பகுதியாகவும் உள்ளது. இச் சுரப்பியி லிருந்து எழுகின்ற குறுகிய, சுருண்ட இருபால் இனப்பெருக்கக் குழாய் வழியாக விந்தணுக்கள் அண்டங்கள் ஆகிய இரண்டும் செல்கின்றன. இக் குழாயுடன் இணைந்துள்ள விந்துப்பை (seminal vesicle) முதிர்ந்த விந்தணுக்களைச் சேமித்துவைக்கப் பயன்படு கின்றது. விந்து-அண்டக் குழாய் (spermoviduct) என்று அழைக்கப் படுகின்ற, இருபால் இனப்பெருக்கக் குழாயின் பின் பகுதியில் தடித்த சுவர்களும் சுரப்பிகளும் உள்ளன. முன் பகுதியில் உள்ள சுருள்களைவிட (convolutions) இப் பகுதியில் உள்ள சுருள்கள் செறிவாகவும் இறுக்கமாகவும் உள்ளன. விந்து-அண்டக் குழாயானது, நீண்டு மெலிந்த விந்துக் குழாயாகவும், தடித்த அண்டக் குழாயாகவும் பிரிகிறது. அண்டக் குழாய் மலப்புழைக்கருகில் வெளியே திறக்கின்றது. இக் குழாயின் பின்பகுதி புணர் குழாயாக (vagina) மாறியுள்ளது. அண்டக் குழாய் வெளியே திறப்பதற்கு முன்னால் இதனுடன் விந்து கொள் பை (Receptaculum seminis-spermatheca) இணைந்துள்ளது.

விந்துக்குழாய் சிறிது தூரம் அண்டக்குழாய்க்கு இணையாகச் சென்று, உடலின் கீழ்ச் சுவரினுள் நுழைந்து, திசுக்களில் முன்னேக்கிச் சென்று மீண்டும் திசுக்களிலிருந்து வெளியே வருகிறது; ஒரு நீண்ட சுருளாக மாறியபின் மாணியை உள்ளடக்கியுள்ள



படம் 155—ஆங்கிடியத்தின் இனப்பெருக்க மண்டலம்.

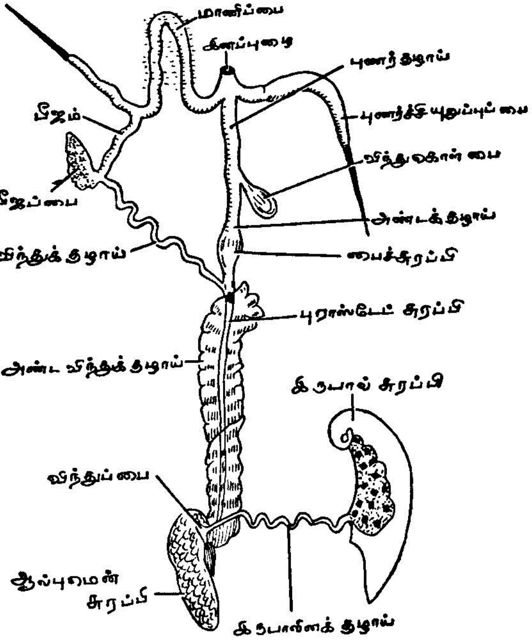
மாணி உறையினுள் செல்கிறது. மாணி உறையின் கடைசிப் பகுதி ஒரு மாணிப்பையினுட் செல்கிறது. இப் பை வலது டென்டகிளின் அடிப்பகுதியில் வெளியே திறக்கின்றது.

ஆல்புமென் சுரப்பி, புராஸ்டேட் சுரப்பி (Prostate gland) முதலியவை அண்டக்குழாயுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. விந்து-அண்டக்குழாய் இரண்டாகப் பிரியுமிடத்தில் புராஸ்டேட் சுரப்பி இணைந்துள்ளது. மாணிச் சுரப்பி (Penial gland) முன்புறத்தில் மாணிப்பையுடன் (Penial sac) இணைந்துள்ளது.

3. அரியோஃபெண்டாவின் இனப்பெருக்க மண்டலம்

இருபால் இனப்பெருக்கச் சுரப்பி (Hermaphrodite gland) கல்லீரலின் வலது பகுதியில் உள்ளுறுப்புத் திரளின் முனைக்கருகில் உள்ளது. இதில் விந்தணுக்கள் அண்டங்கள் ஆகியவைகளை உண்டுபண்ணக்கூடிய பல நுண்ணறைகள் இருக்கின்றன. எனினும் விந்தணுக்களும் அண்டங்களும் ஒரே நேரத்தில் உண்டாவதில்லை. இருபாலினப்பெருக்கச் சுரப்பியிலிருந்து எழுகின்ற இருபாலினப் பெருக்கக் குழாய் குறுகியதாகவும் வளைவுகள் உள்ள

தாகவும் காணப்படுகிறது. இக் குழாய் பெரிய ஆல்புமென் சுரப்பி யின் அடிப்பகுதியுடன் இணைகிறது. குறுகிய இக் குழாயின் இறுதிப் பகுதி ஒரு விந்துப் பையாக (seminal vesicle) விரிவடைந் துள்ளது. ஆல்புமென் சுரப்பிக்குப் பின்னுல் இது அகன்ற தாகவும் மடிப்புடைய சுவர்களை உடையதாகவும் இருக்கின்றது. இப் பகுதி விந்து-அண்டக்குழாய் (Spermoviduct) எனப்படும்.



படம் 156—அரியோ∴பெண்டாவின் இனப்பெருக்க மண்டலம்.

ஆனுல் விந்தணுக்களும் அண்டங்களும் தனித்தனிப் பகுதி மூலம் செல்கின்றன. விந்து-அண்டக் குழாயின் நீளம் முழுவதும் புராஸ்டேட் சுரப்பி (Prostate gland) இணைந்துள்ளது. விந்து-அண்டக்குழாய் உடற்குழியில், தலைப்பகுதியை நோக்கி ஓடி, ஓர் அகன்ற, தடித்த சுவர்களையுடைய அண்டக் குழாயாகவும், குறுகிய விந்துக் குழாயாகவும் பிரிகின்றது. இவ்வாறு பிரிந்த அண்டக் குழாய் ஒரு பைச் சுரப்பியாக (capsular gland) விரிவடைகிறது. இச் சுரப்பிக்கு முன்னுல். அண்டக்குழாயுடன் ஒரு விந்துகொள் பை (Spermatheca) இணைந்துள்ளது. பிறகு அண்டக் குழாய் முன்னேக்கிச் சென்று புணர் குழாயாகி, கழுத்துக்கு வலது பக்கத்தில், மாணிப்பையுடன் ஒரு பொதுப்புழை மூலம் வெளியே

திறக்கின்றது. இப்புழைக்கருகில், புணர்குழாயுடன், ஒரு புணர் உறுப்பையுடைய புணர் உறுப்புப் பை (dart sac) இணைந்துள்ளது.

விந்துக் குழாய் விரிவடைந்து பீஜம் (epipallus) ஆகிறது. விந்துக்குழாயும் பீஜமும் இணையுமிடத்தில் பீஜப்பை (kalc sac) ஒன்றுள்ளது. பீஜம் தொடர்ந்து ஒரு மாணியை உள்ளடக்கியுள்ள மாணிப்பையாக (penis sac) மாறுகிறது. மாணிப்பையின் மாணி சுருக்குத் தசை (musculi retractor penis) என்ற ஒரு நீட்சி இருக்கின்றது. இது மேற்புற உடற் சுவருடன் ஒரு கற்றை தசைநார்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

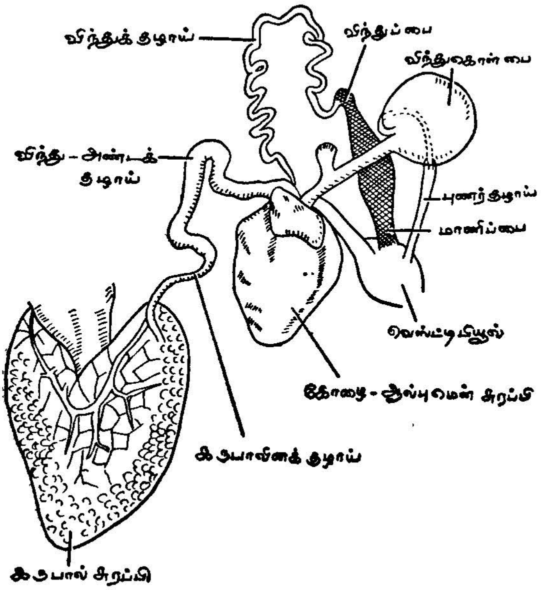
விந்துப் பையில் விந்தணுக்கள், அண்டங்கள் முதலியவைகளைச் சேமித்து வைப்பதற்கேற்ற இரண்டு அறைகள் உள்ளன. விந்தணுக்களும் அண்டங்களும் விந்து-அண்டக்குழாயில் இரண்டு தனிப்பட்ட வழிகள் மூலம் செல்கின்றனவென்றாலும் இக்குழாய் இரண்டாகப் பிரிக்கப்படவில்லை. விந்துப்பையில் கருவுறுதல் நடைபெறுவதாகக் கருதப்படுகிறது. ஆல்புமென் சுரப்பி சுரக்கின்ற பொருட்கள் புரதத் தன்மையுடையதாக இருக்கின்றபடியால் அவை கருவுற்ற முட்டைகளைச் சூழ்ந்து உணவூட்டம் அளிக்கின்றன. பைச் சுரப்பி (capsuar gland) முட்டைப் பைகளை (egg capsules) உண்டாக்குகின்றது. புராஸ்டேட் சுரப்பி சுரக்கும் பொருள் விந்தணுக்களுக்குச் செயலூக்கம் கொடுக்கின்றது. பீஜப்பை, பீஜம் முதலியவை விந்தணுக் கற்றைகளை (spermatophores) உண்டாக்குகின்றன. மாணி சுருக்குத் தசைகள் கலவிக்கு முன் விந்தணுக் கற்றைகளை மாணிப்பையினுள் தள்ளுகின்றன. புணர்ச்சி உறுப்பு (dart) புணர்ச்சியைத் தூண்டுகிறது.

4. டோரிசின் இனப்பெருக்க மண்டலம்

பல கதுப்புகளை (lobes) உடைய இருபால் இனப்பெருக்கச் சுரப்பி பெரிய கல்லீரலில் பொதிந்துள்ளது. பல கதுப்புகளிலிருந்து எழுகின்ற பல நுண்ணிய குழாய்கள் இணைந்து இருபால் இனப்பெருக்கக் குழாயாகிறது. இக் குழாய் ஆரம்பத்தில் குறுகியதாகவும், பிறகு விரிவடைந்து விந்து-அண்டக் குழாயாகவும் மாறியுள்ளது. இக் குழாய் விந்துக் குழாய் (vas deferens) அண்டக் குழாய் (oviduct) என இரு கிளைகளாகப் பிரிகிறது. விந்துக்குழாய் பல வளைவுகளாக வளைந்து, வெளியே திறக்கின்ற மாணிப்பையில் முடிகிறது. மாணிப்பையினுள் மாணி இருக்கின்றது. மாணியின் அடியில் விந்துக்குழாய் திறக்கின்றது. அண்டக் குழாய் கோழை ஆல்புமென் சுரப்பியில் (muco-albumen gland) உட்சென்று (அதுசுரக்கும் பொருட்களைப் பெற்று) வெளியே வந்து பெண் இனப்புழை (valva) மூலம் வெளியே திறக்கின்றது. ஆல்புமென்

உறை, ஓடு, கோழைத்திரவம் முதலியவைகளால் சூழப்பட்ட கரு முட்டைகள் இக் குழாய் மூலம் வெளியே செல்லுகின்றன.

அண்டக் குழாய் வெளியே திறக்கின்ற இடத்துககு அருகில் புணர் குழாய் வெளியே திறக்கின்றது. ஒரு பெரிய விந்து கொள் பை (Spermatheca), ஒரு சிறிய விந்துப்பை (Spermatocyst) ஆகிய இரண்டு பைகளும் புணர் குழாயுடன் (vagina) இணைக்கப்பட்



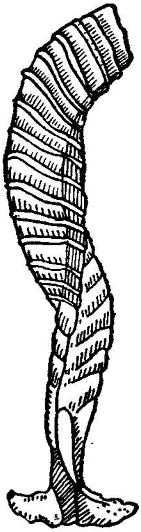
படம் 157—டோரிசின் இனப்பெருக்க மண்டலம்.

டுள்ளன. புணர் குழாய்த்துளை (vaginal opening), பெண் இனப் புழை, மாணிப்பைத் துளை (opening of the penis sac) ஆகிய மூன்றும் முன்குழி (vestibule) என்ற பகுதியில் உள்ளன. இஃது ஒரு பொதுத்துளை மூலம் வெளியே திறக்கின்றது.

கலவியின்போது, விந்தணுக் கற்றைகள் விந்துகொள் பையை நோக்கிச் செல்கின்ற குழயாகப் புணர்குழாய் (vegina) பயன்படு கிறது. விந்துப்பையில் தனித்த விந்தணுக்கள் (free sperms) காணப்படுகின்றன. இவ்விரு உறுப்புகளின் செயல் இன்னும் சரியாக அறியப்படவில்லை. கோழை-ஆல்புமென் சுரப்பி அண்டக் குழாயுடன் இணையுமிடத்தில் உள்ள கருவுறும் அறையில் (fertilization chamber) கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது.

இனப்பெருக்க பழக்கங்கள்

அண்டங்களைப் பொழிவதும் விந்தணுக்களைப் பொழிவதும் சூழ்நிலையிலுள்ள சில காரணிகளால் தூண்டப்படுவதாகக் கருதப் படுகிறது. பெட்டெல்லா, **இப்புலா** (Gibbula) முதலிய விலங்குகள் அவைகளின் எதிர் பால் விலங்குகள் (opposite sex) அருகில் இருக்கும்போது இனச்செல்களை (அண்டங்களையோ அல்லது விந்தணுக்களையோ) நேரடியாகக் கடல் நீரில் பொழிகின்றன என்று மார்ட்டன் (Morton) கூறுகிறார். டேக்ராஸ் (1957) என்பவரின் கருத்துப்படி சிறிது வெப்பத்தை மிகுதியாக்கினால் **இப்புலா** இனச் செல்களைப் பொழிகிறது.

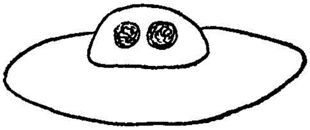


படம் 158—சங்கின் முட்டைக்கூடு.

எளிய முன் செவுளிகளில் கலவியுறுப்பு (Copulatory organ) இல்லை. இவை தங்களுடைய வலது நெஃப்ரிடியம், வலது நெஃப்ரிடியத்துளை ஆகியவை வழியாக இனச்செல்களை நேரடியாகக் கடலுக்குள் செலுத்துகின்றன. கடல் நீரில் கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. கைட்டன், பெட்டெல்லா, ஹலியோட்டிஸ் முதலியவைகளின் அண்டங்கள் கடல்நீரில் செலுத்தப்பட்டுக் கருவுறப்படுகின்றன. இவ் விலங்குகளில் பெரும்பாலும் அண்டங்கள் தனியாகவே இடப்படுகின்றன. ஃபிஷ்ஷுரெல்லாவில் அண்டங்கள் ஜெல்லி போன்ற பொருளில் பொதிக்கப்பட்டுள்ளன. இப்புலாவில் ஒருவிதத் திரவம் அண்டங்களை ஒன்றாக இணைத்துள்ளது. இத் திரவம் செவுள்கீழ்ச் சுரப்பியிலிருந்து (hypobranchial gland) எழுவதாகக் கருதப்படுகிறது (Gresh). நெரிட்டா போன்ற விலங்கு முட்டைகளை விதானம் போன்ற உறைகளில் (dome-shaped capsules) இடுகின்றது.

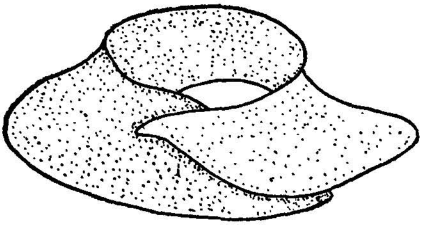
மாணி (Penis) காணப்படுகின்ற விலங்குகளில் இவ் வுறுப்பு பெண் விலங்கின் இனப்பெருக்க மண்டலத்தினுள் செருகப்படுவதால் விந்தணுக்கள் விந்துகொள் பையினுள் செலுத்தப்படுகின்றன. இவ் விலங்குகளில் அண்டங்கள் பெண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தின் உள்ளேயே கருவுறுகின்றன. இவ்வகை விலங்குகளில் அண்டங்களைச் சுற்றி ஆல்புமென் உறைபோன்ற அமைப்பு ஏற்படு முன்னரே கருவுறுதல் நடைபெறவேண்டும். செரித்தியம் (cerithium), பிட்டியம் (Bittium), செரித்திடியா,

(cerithidea), மற்றும் வேறுபட்டகாலிகள் (heteropoda) முதலிய வைகளில் முட்டைகள் நீண்ட கயிறுபோன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஸ்ட்ராம்பஸ் என்ற விலங்கில் இக் கயிற்றின் நீளம் 50'-75' வரையுள்ளது. இதில் 1,85,000 முதல் 4,60,000 முட்டைகள் வரை காணப்படும். லிட்டொரைனு லிட்டோரியா (Littorina littoria) போன்ற சிறப்பினங்களில் நீரில் மிதக்கக்கூடிய முட்டை உறை காணப்படுகின்றன. இது ஜெலாட்டினுலான தட்டுப்போன்றது. இதில் 1–5 முட்டைகள் வரை இருக்கும்.

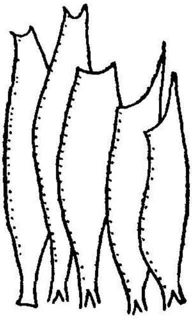


படம் 159—லிட்டொரைனுவின் மிதக்கும் முட்டை உறை.

முட்டை உறைகளின் அமைப்புக் கோளவடிவம் (spherical), முட்டை வடிவம் (oval), விதானம் போன்றது (dome-shaped) எனப் பலவாருக உள்ளது. ஐயாந்தைனு (Ianthina) தனது முட்டை உறைகளை மிதப்புக்குக் கீழாகக்கொண்டுள்ளது (படம் 86). நாட்டிக்காவின் முட்டைகள் மணலுடன் கலந்த ஆல்புமெனில் பொதிக்கப்பட்டு ஒரு ரிப்பன் போன்றுள்ளது இது அகன்று வளைந்த பட்டைபோன்றுள்ளது. இதற்கு மணற் கழுத்துப்பட்டி (sand collar) என்று பெயர். பக்சினம், ஆலிவா,

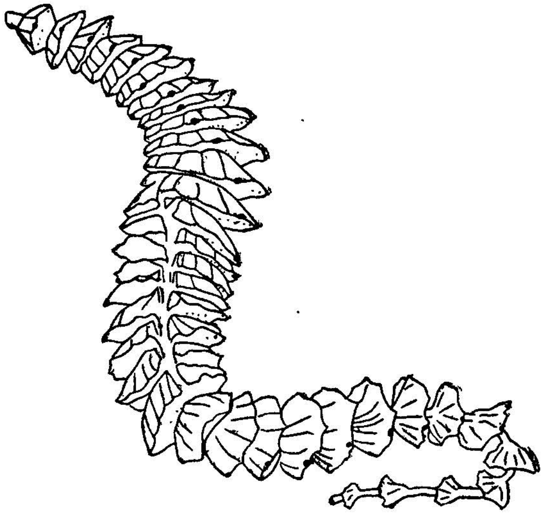


படம் 160—நாட்டிக்காவின் முட்டைக் கூடு.

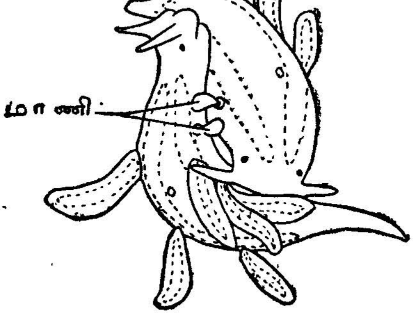


படம் 161—கோனசின் முட்டைக் கூடுகள்.

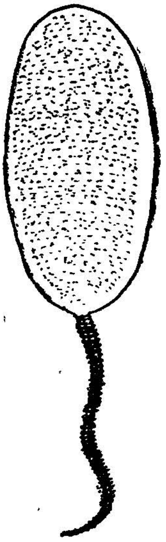
கோனஸ் போன்ற விலங்குகள் கடினமான சீசாபோன்ற (bottle-like) உறைகளில் முட்டைகள் இடுகின்றன. இவ் வுறைகள் அகன்ற அடிப்பகுதியால் பொருட்களோடு ஒட்டியுள்ளன. புசிகான் (Busycon) ஏறத்தாழ 70 வட்ட வடிவ தட்டுகள் போன்ற உறைகளில் முட்டைகளை இடுகின்றது. இவை யாவும் ஒரு கயிறு போல் ஒன்ருக இணைந்துள்ளன



படம் 162—புசிகானின் முட்டைக் கூடுகள்.

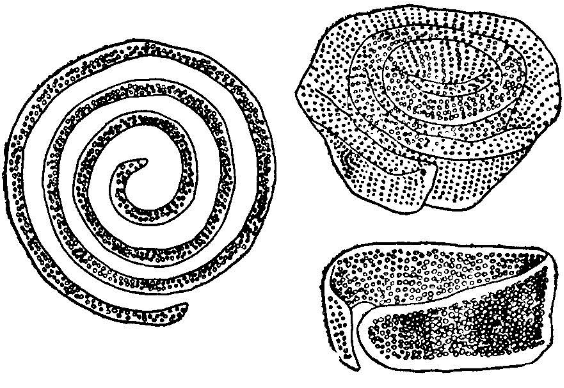


படம் 163—ஸ்டைலிஜெர் புணர்ச்சி.



படம் 164—ஃபிலைன்-முட்டைக் கூடு.

பெரும்பாலான பின் செவுளிகள் இருபால் விலங்குகள் (hermahrodites), எனினும் ஒரே விலங்கில் கருவுறுதல் நடைபெறுவதில்லை. இரு விலங்குகளுடையே கலவி ஏற்படுகிறது. ஸ்டைலிஜெர் (Stiliger) என்ற பைநாக்கியில் கலவியின் போது இரு விலங்குகளும் தலை எதிர்ப்பக்கங்களில் இருக்குமாறு வலது பக்கங்களை அழுத்துகின்றன. ஒரு விலங்கின் துருத்தப் பட்ட மாணி மற்றொரு விலங்கின் பெண் இனப் புழையினுள் செருகப்பட்டு விந்தணுக்கள் உட்செலுத்தப்படுகின்றன. இவைகளின் புணர்ச்சி சுமார் 4 மணி நேரம்வரை நடைபெறுகிறது. இனப்பெருக்க காலங்களில் அடிக்கடி கலவி நிகழும். கடல் முயலான அப்ளீசியாக்கள் ஒரு சங்கிலித்தொடர்போல் கலவி புரிகின்றன. இத் தொடரில் ஒவ்வொரு விலங்கும் தனக்கு முன்னால் உள்ள விலங்குக்கு ஆணாகவும், பின்னால் உள்ள விலங்குக்குப் பெண்ணாகவும் செயற்படுகிறது. முதலில் உள்ள விலங்கு பெண்ணாகவும் இறுதியில் உள்ளது ஆணாகவும் மட்டுமே செயற்படுகின்றன. சில நேரங்களில் இவை ஒரு வட்டம்போல் இணையும்.



படம் 165—திறந்த செவுளிகளின் முட்டை ரிப்பன்கள்.

முட்டைகள் ஜெலாட்டினாலான கயிறுகள் போன்ற அமைப்பிலோ அல்லது ரிப்பன்போன்ற அமைப்பிலோ இடப்படுகின்றன. ஆக்டேயான் (Actaeon), ஃபிலைன், (Philine) போன்ற விலங்குகளின் முட்டைக் கூடு ஒரு மெல்லிய தண்டினையுடைய உறையாக இருக்கின்றது. பல திறந்த செவுளிகள் முட்டைகளை ரிப்பன் வடிவில் இடுகின்றன. இதற்காக, முட்டையிடும்போதே விலங்குகள் சுழல்கின்றன. இந்த ரிப்பன்களில் முட்டைகள் குறுக்கு வரிசைகளில் அமைந்துள்ளன.

நுரையீரலிகள் யாவும் இருபால் விலங்குகள். எனினும் விந்தணு பரிமாற்றத்திற்காகக் கலவி நிகழ்கிறது. லிம்னேயா, பிளனூர்பிஸ், ஃபைசா (Physa) போன்ற விலங்குகளில் கலவியின் போது ஒரு விலங்கு ஆணாகவும் மற்றொன்று பெண்ணாகவும் செயலாற்றுகின்றன. இருப்பினும் சில நன்னீர்வாழ் நுரையீரலி களில் சுய கருவுறுதல் (Self-fertilization) நடைபெறுகிறது. சுய கருவுறுதலில் ஒரு விலங்கின் அண்டங்கள் அதே விலங்கின் விந்தணுக்களால் இருபால் இனப்பெருக்கக் குழாயில் கருவுறப் படுகின்றன. கன்னி வளர்ச்சியோ (Parthenogenesis) அல்லது சுய புணர்ச்சியோ (Self-copulation) காணப்படவில்லை.

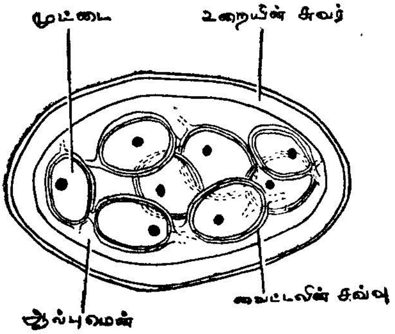
நிலவாழ் நுரையீரலிகளில் சிக்கலான கலவி முறைகள் நிகழ்கின்றன. ஹெலிக்ஸ் பொமேட்டியா (Helix pomatia) என்ற விலங்கின் கலவிப் பழக்கம் விரிவாக விளக்கப்பட்டுள்ளது. முதிர்ந்த விலங்குகள், கலவிபுரிவதற்குமுன், அடிக்கடி உடலின் முன் பகுதியைத் தூக்கி, நின்று, மெதுவாக நகர்கின்றன. இவ் வாறான இரண்டு நத்தைகள் சந்தித்தவுடன் பாதத்தின் பின் பகுதியால் தொற்றிக்கொண்டு உடலின் முன்பகுதியைத் தூக்கு கின்றன. அதே நேரத்தில் டென்டகிள்களாலும் வாய் மடிப் பாலும் (oral lappet) ஒன்றையொன்று தழுவுகின்றது. 15—30 நிமிடங்கள் ஓய்ந்தபின் மீண்டும் ஒன்றையொன்று தழுவுகிறது. உடலில் தானியங்கு தசைகளால் சுருக்கங்கள் ஏற்பட்டு, அவை நடுக்கமாக (convulsion) முடியும்போது கலவிப் பை (dart sac) வெளியேற்றப்பட்டுக் கலவி உறுப்பு இணையை நோக்கி செலுத்தப் படுகிறது. இச்செயல் இரு விலங்குகளிலும் ஒரே நேரத்தில் நிகழ் வதில்லை. அவ்வப்போது இணையின் உடலை நோக்கிச் செலுத்தப் பட்ட கலவி யுறுப்பு உடலில் வலியை உண்டாக்குவதால் பாலுணர்ச்சி தூண்டப்படுகிறது. அதனால் மீண்டும் அவைத் தழுவுகின்றன. இறுதியாக ஒரு நடுக்கமான சுருக்கத்தால் (convulsive contraction) மாணி துருத்தப்பட்டு நத்தைகளின் இனப்புழைகள் சரியான நிலைக்கு வந்தவுடன் எதிர்புணர்ச்சி (cross copulation) நிகழ்கிறது. மெல்லிய விந்தணுக் கற்றைகள் பரிமாறப்படுகின்றன. இந் நிகழ்ச்சிக்கு 2-3 மணிநேரம் தேவைப் படுகிறது. இப் புணர்ச்சியின்போது கலவியுறுப்பு அழிந்துவிடுகி றது. சில நாட்களில் புதிய கலவியுறுப்புச் சுரக்கப்படுகின்றது.

அரியோஃபெண்டா லிகுலேட்டா (Ariophanta ligulata) என்ற விலங்கிலும் இதேபோன்ற கலவிமுறை நடைபெறுகிறது. மழைக்கால ஆரம்பத்தில், கோடைத் துயிலுக்குப் (aestivation) பிறகு இது நிகழ்கிறது. இரு நத்தைகளும் ஒன்றையொன்று தழுவுகின்றது. பிறகு வலது பக்கங்களை ஒன்றுசேர்த்துக் கலவி

யுறுப்புப் பையை (dart sac) வெளியே துருத்துகின்றன. இது நீள்வதும் சுருங்குவதுமாக இருக்கின்றது. ½ மணி நேரத்திற்கெல்லாம் கலவி நிகழ்கிறது. மாணி விந்தணுக் கற்றைகளை நேரடியாக விந்து கொள்பைக்குள் செலுத்துகிறது.

இதைப்போன்ற விரிவான கலவிப் பழக்கங்கள் ஆரியான் (Arion), லிமாக்ஸ் (Limax) போன்ற விலங்குகளிலும் காணப்படுகின்றன.

எதிர்ப் புணர்ச்சியின்போது விந்தணுக்கள் விந்துகொள்பைக்குள் செலுத்தப்பட்டபோதிலும் அவை அங்கேயே தங்கியிருப்பதில்லை. விந்து-அண்டக் குழாய் வழியாகக் கருவுறும் அறையை அடைந்து அங்கு முட்டைகளைக் கருவுறச் செய்கின்றன. முட்டைகள் தனித்தனியே இடப்படுகின்றன. நன்னீர் நுரையீரலிகளில் கரு முட்டைகள் வைட்டலின் சவ்வால்

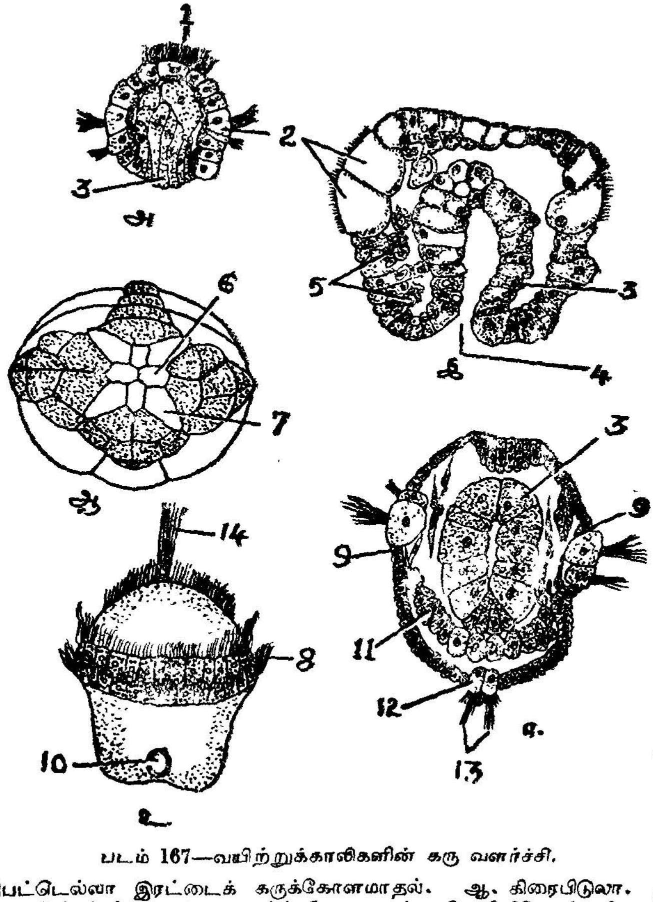


படம் 166—ஃபைசாவின் முட்டைக் கூடு.

சூழப்பட்டுள்ளன. விந்து-அண்டக் குழாய் வழியாகச் செல்லும் போது ஆல்புமென் உறையைப் பெறுகிறது. பல கருமுட்டைகள் ஒரு தடித்த சுவருள்ள உறையால் மூடப்படுவதும் உண்டு. முட்டைகள் பெரியவையாக இருக்கும். புலிமஸ் (Bulimus), அக்காட்டினு (Achatina), ஹெலிக்சின் போன்ற சில சிறப்பினங்களின் (species) முட்டைகள் சிறிய பறவைகளின் முட்டை போலிருக்கும். சுண்ணும்பாலான ஓடுகள் இருக்கும். இவைகளில் அண்டம் சிறியதுதான். ஆனால், அல்புமென் மிகுந்துள்ளது. ஹெலிக்ஸ் ரூபெஸ்ட்ரிஸ் (Helix rupestris), பாலுடைனு, (Paludina), மெலானியா (Melania), பியூப்பா (Pupa) ஆகியவற்றின் சில சிறப்பினங்களில் முட்டைகள் இனப்பெருக்க மண்டலத்திலேயே வளர்ந்து சிறு விலங்குகள் வெளிவருகின்றன.

கருவளர்ச்சி

முட்டைகள் சமமற்ற முறையில் பிளவுற்று ஒருபடைக் கருக்கோளம் (blastula), அதைத் தொடர்ந்து இரு படைக் கருக்கோளம் (gastrula) முதலியவைத் தோன்றுகின்றன. ஒருபடைக் கருக்கோளத்துளை (blastopore) வளர்ச்சியில் வேறுபடுகிறது. பெரும்



படம் 167—வயிற்றுக்காலிகளின் கரு வளர்ச்சி.

அ. பெட்டெல்லா இரட்டைக் கருக்கோளமாதல். ஆ. கிரைபிடுலா. திருகு பிளவு (Spiral cleavage) முறையில் பிளவுறுதல். இ. விவிபேரஸ். இருபடைக் கருக்கோளம். ஈ. பெட்டெல்லா. வளர்கருவின் பக்கநீள் வெட்டுத்தோற்றம். உ. பெட்டெல்லாவின் ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா.

1. உச்சி உணர்விழைகள்; 2. ட்ரோக்கோபிளாஸ்ட்டுகள்; 3. எண்டோடெர்ம்; 4. மலப்புழை; 5. எக்டோமீசோடெர்ம்; 6. உச்சிச்செல்கள்; 7. பக்கச் செல்கள்; 8. முன் நுண்ணிழை வளையம்; 9. துணை நுண்ணிழை வளையம்; 10. இருபடைக் கருக்கோளத்துளை (Blastopore); 11. மீசோடெர்ம்; 12. மலப் புழைச் செல்கள்; 13. வால் நுண்ணிழை வளையம்; 14. உச்சி நுண்ணிழைக் கற்றை; 15. மீசோடெர்ம் பட்டை.

பாலும் நீள் வடிவில் அமைந்த இத் துளை பின்னிருந்து முன்னாக மூடுகிறது ; அல்லது வாய்த்துளையாக நிலைத்து நிற்கின்றது பாலுடைனாவில் இது மலப்புழையாகின்றது. வாய்க்குழிவு. (Stomodaeum), மலப்புழைக் குழிவு (Proctodaeum) முதலியவை இருக்கின்றன. ஒரு படைகருக்கோளத்துளை அருகில் உள்ள எண்டோடெர்மிலிருந்து மீசோடெர்ம் (Mesoderm) வளர்கிறது. இதிலிருந்து பெரும்பாலும் இரண்டு மீசோடெர்ம் பட்டைகள் வளர்கின்றன. கைட்டனில் இப் பட்டைகளில் குழிகள் (cavities) தோன்றுகின்றன. ஆனால் இவைகளின் தொடர்ந்த முடிவு தெரியவில்லை. பாலுடைனா, பித்தினியா (Bithynia) போன்ற விலங்குகளில் இதிலிருந்து பெரிகார்டியம், சிறுநீரகம், இனப் பெருக்க உறுப்பு முதலியவை தோன்றுகின்றன.

நிலவாழ் நுரையீரலிகளில் சிறு விலங்குகள் முதிர் விலங்கினைப்போல் அமைப்புடன் பிறக்கின்றன. ஆனால், பெரும் பாலான வயிற்றுக்காலிகளில் முட்டையிலிருந்து ட்ரோக்கோ ஃபோர் (Trochophore), வெலிஜர் (veliger) என்ற லார்வாக்கள் வளர்கின்றன. ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா வளைத்தசையுடலி களின் லார்வா போன்றுள்ளது. விரைவில் மேற்புறத்தில் ஓர் ஓட்டுச் சுரப்பி (shell gland), கீழ்ப்புறத்தில் பாதத்தின் மொட்டு ஒன்று ஆகியவை தோன்றுகின்றன. இதைத் தொடர்ந்து வருகின்ற வெலிஜர் பருவத்தில் வாய்சூழ்ப் படலம் (velum) என்ற அமைப்பு வளர்கிறது. இஃது இடப்பெயர்ச்சி உறுப்பாக மட்டு மின்றி வாயினுள் உணவுப் பொருட்களைச் செலுத்துகின்ற நீர் ஓட்டத்தை (water current) உண்டுபண்ணுகின்ற உறுப்பாகவும் செயற்படுகிறது. ஓட்டுச் சுரப்பி தட்டுப்போன்ற ஓர் ஓட்டினைச் சுரக்கின்றது. இஃது உள்ளுறுப்பு வளரும்போது கூடவே வளர்ந்து குல்லாபோன்ற அமைப்பினைப் பெறுகிறது. இதே நேரத்தில் ஓட்டின் ஓரத்திலிருக்கின்ற மேற்புறத்தோல் உள்ளு றுப்பைச் சுற்றி ஒரு வளையம் போன்ற மடிப்பாகின்றது. இதுவே மேண்டில் மடிப்பாகும். பாதம் பெரிதாகி, பெரும்பாலான விலங்கு களில் ஓட்டின் மூடி (operculum) வளர்கிறது. இந்த லார்வா வளர் உருமாற்றம் (metamorphosis) அடைந்து முதிர் விலங் காகும்போது பாதம் பெரிதாகிறது. உள்ளுறுப்புத்திரள், ஓடு முதலியவை சுருள்கின்றன.

7. வகுப்பு 5 : தட்டுக்காலிகள்
(Scaphopoda)

இவைகளுக்குத் தந்த-ஓடுகள் (tusk-shells) என்று பெயர். இவைகளில் மூன்று பொதுவினங்கள் (genera) மட்டுமே உள்ளன. அவையாவன : (1) டெண்ட்டாலியம் (Dentalium), (2) சைஃபனோடெண்டாலியம் (Siphonodentalium), (3) பல்செல்லம் (Pulsellum) முதலியவை.

புறத்தோற்றம்

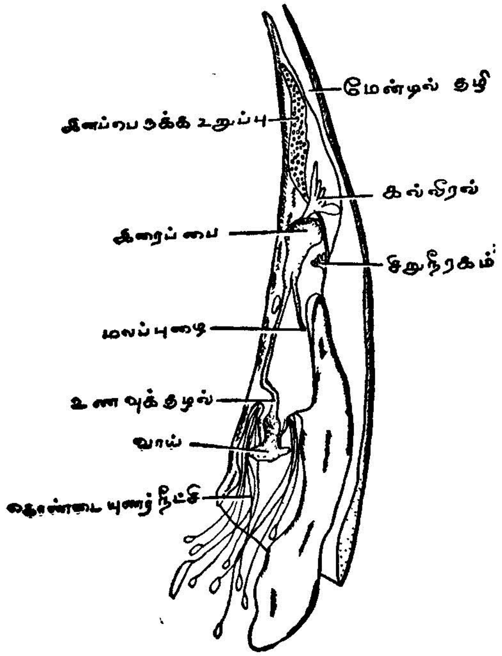
உடல் நீண்டு, சிறிது வளைந்து புழுபோன்று உள்ளது. இருபுறமும் திறந்த ஓடு உடலை மூடியுள்ளது. ஓட்டின் முன் முனை அகன்றும் பின்முனை குறுகியும் உள்ளது. மேன்டில் உறைகள் ஒன்றோடொன்று இணைந்து ஒரு குழாய்ப் போன்றுள்ளது.

தனிப்பட்ட தலை இல்லை. வாய் சிறிய வாய்நீட்சியின் மீது உள்ளது. இதைச் சூழ்ந்து இலைபோன்ற கீழுதட்டுத் தடிப்புகள் உள்ளன. இவைகளுக்குப்பின் இரண்டு குட்டையான கதுப்புகள் (lobes) உள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றிலும் நுண்ணிய இழைபோன்ற, சுருங்குந்தன்மையுடைய, நுனியில் பருத்த பல நீட்சிகள் காணப்படுகின்றன. இவைகளுக்குக் கொண்டை உணர் நீட்சிகள் (captacula) என்று பெயர். இவை உணர்வுறுப்புகளாகச் செயற்படுகின்றன. ஆனால், இவை செவுள்களைக் குறிப்பதாகக் கருதப்படுகின்றன.

டெண்ட்டாலியம் என்ற விலங்கில் பாதம் குறுகி மூன்று பிரிவுகளையுடையதாக இருக்கின்றது. சைஃபனோடெண்டாலியம் என்ற தட்டுக்காலியில் பாதத்தின் முனை தட்டுபோல் மாறியுள்ளது. இஃது ஓட்டின் முன்முனை வழியாக வெளியே நீட்டப்பட்டு மணலைத் துளைத்துச் செல்லப் பயன்படுகிறது.

மேன்டில் உறையும் மேன்டில் குழியும்

இரண்டு மேன்டில் உறைகளும் இணைவதால் மேன்டில் குழாய் போன்று அமைந்துள்ளது. அதனால் மேன்டில் குழி கீழ்ப் புறமாகவும் குழாய்போன்றும் உள்ளது. செவுள்கள் இல்லாமை யினால் மேன்டில் உறைகளினாலேயே வாயுமாற்றம் நடைபெறு கிறது. மேன்டில் குழியின் பின்பகுதியில் மேற்புறத்திலும் மருங்குகளிலும் நுண்ணிழைகள் காணப்படுகின்றன. மலப் புழைக்கு முன்னால், மேன்டில் குழியின் மேற்புறத்திலும் மருங்கு



படம் 168—டெண்ட்டாலியம்-அமைப்பு.

களிலும் சாய்வான நுண்ணிழைகள் நிறைந்த மேடுகள் காணப் படுகின்றன. இம் மேடுகளிலுள்ள நீண்ட நுண்ணிழைகள் நீர் உள்நோக்கிச் செல்வதற்குத் துணைபுரிகின்றன.

வாயைச் சூழ்ந்துள்ள கொண்டை உணர் நீட்சிகள் இரத்தத் தின் அழுத்தத்தால் மிகவும் நீள்கின்ற திறன் பெற்றவை.

மேன்டிலில் உள்ள முன்துளை வழியாக அவை வெளியேற்றப் பட்டு மணலில் அழுத்தப்படுகின்றன. இவை ஃபொராமினி ஃபெரா போன்ற சிறு விலங்குகளைப் பெற்று அவற்றை வாயை நோக்கிச் செலுத்துகின்றன.

செரிமான மண்டலம்

வாயைத் தொடர்ந்துள்ள வாய்க் குழியில் மேற்புறமாகத் தாடையும் கீழ்ப்புறமாக நாக்கரமும் உள்ளன. நாக்கரம் நாக்கரப் பையினுள் (radular sac) வைக்கப்பட்டுள்ளது. நாக்கரத்தில் குறுக்காக அமைந்த 18 வரிசைப் பற்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு வரிசையிலும் 5 பற்கள் இருக்கின்றன. வாய்க்குழியைத் தொடர்ந்து வருகின்ற உணவுக் குழலுடன் இரண்டு உணவுக் குழற்பைகள் (oesophageal pouches) இணைந்துள்ளன. உணவுக் குழல் இரைப்பையில், அதன் வலப்புறமாகத் திறக்கின்றது. கோள வடிவ இரைப்பை மெல்லிய சுவர்களையுடையது. எனினும் அது சுருங்கி விரியக்கூடியதாக இருப்பதுடன் அரவைப் பையா கவும் செயலாற்றுகின்றது. இரண்டு கதுப்புகளையுடைய (bilobed) ஒரு செரிமானச் சுரப்பி இரைப்பையில், அதன் பின் பகுதியில் திறக்கின்றது. இதைத் தொடர்ந்து வருகின்ற குடல், நடுக்குடல், கடைக்குடல் என்று பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. கடைக் குடல் மலப்புழை வழியாக வெளியே திறக்கின்றது.

இரைப்பையின் பின்பகுதியில் உள்ள சுவரில் நுண்ணிழை களையுடைய பல மேடுகள் வரிசையாக இருக்கின்றன. இம் மேடு களுக்கிடையில் உள்ள வரிப்பள்ளங்களின் வழியாகச் செல்கின்ற நீர் ஓட்டம் (water current) கழிவுப்பொருட்களை நடுக்குடலுக்குச் செலுத்துகிறது. கழிவுப்பொருட்கள் அவ்வப்போது இங்கிருந்து கடைக்குடலுக்குச் சென்று வெளியேற்றப்படுகின்றன.

இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

இரத்த ஓட்ட மண்டலம் மிகவும் எளிமையானது. பெரிகார் டியம், இதயம், இரத்தக்குழாய்கள் எதுவுமில்லை. இரத்தக் குழிவுகள் (blood sinuses) சரியான சுவர்கள் இன்றிக் காணப்படு கின்றன. மலப்புழைக்கருகில் உள்ள இரத்தச் சிறுவெளி சுருங்கி விரியும் சுவரைப் பெற்றுள்ளது. இது மேன்டில் குழியுடன் இரண்டு துளைகள் மூலமாகத் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இரத்தச் சிறு வெளிகளில் உள்ள இரத்தத்தின் இயக்கம் பாதம் சுருங்கி விரிவதால் நடைபெறுகிறது.

கழிவு நீக்க மண்டலம்

உடலின் நடுப்பகுதியில் இரண்டு சிறுநீரகங்கள் உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் மடிப்புகள் நிறைந்த சுவர்களையுடைய அகன்ற பையாகும். இவை மலப்புழையின் இரு பக்கங்களிலும் திறக்கின்றன. சிறுநீரகங்களில் உட்துவாரம் ஏதுமில்லை. இரண்டு சிறுநீரகங்களும் ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொள்ளவில்லை.

நரம்பு மண்டலம்

நரம்பு மண்டலத்தில் நரம்பிணைப்புகளால் (connectives) இணைக்கப்பட்ட நான்கு சோடி நரம்புச்செல்திரள்கள் உள்ளன. மூளை நரம்புச்செல் திரள்கள் (cerebral ganglia) இரண்டும் ஒன்றாக இணைந்து உணவுக் குழலின் மேற்புறமாக அமைந்துள்ளன. இவைகளிலிருந்து வாய் நீட்சி (Proboscis), கொண்டை உணர்நீட்சி முதலிய உறுப்புகளுக்கு நரம்புகள் செல்கின்றன. புளூரல் நரம்புச்செல் திரளிலிருந்து மேண்டில் உறைக்கு நரம்பு செல்கிறது. இந் நரம்புச் செல்திரள்கள் இரண்டும் மூளை நரம்புச்செல் திரள்களுக்குப் பின்னால் இருப்பதுடன் இவைகளும் ஒன்றோடொன்று இணைந்துள்ளன. மூளை பாத நரம்பிணைப்புகளும் (cerebro-pedal connectives) புளூரல்-பாத நரம்பிணைப்புகளும் (Pleuro-pedal connectives) கீழ் நோக்கிச் செல்கின்றன. உடலின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் இவ்விரண்டு நரம்பிணைப்புகளும் இணைந்து ஒரே நரம்பிணைப்பாக மாறி அப் பக்கத்திலுள்ள பாத நரம்புச்செல் திரளை நோக்கிச் செல்கின்றது. பாதத்தின் நடுவில் இரண்டு பாத நரம்புச்செல் திரள்களும் அருகருகில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு புளூரல் நரம்புச்செல் திரளிலிருந்தும் ஒரு நரம்புச் சேர்க்கை (commissure) வீதம் இரண்டு புளூரல்-உள்ளுறுப்பு நரம்புச் சேர்க்கை (Pleuro-visceral commissure) பின்னோக்கிச் சென்று மலப்புழைக் கருகில் அமைந்த உள்ளுறுப்பு நரம்புச்செல் திரள்களுடன் இணைகின்றன. இவ்விரண்டு உள்ளுறுப்பு நரம்புச்செல் திரள்களும் மலக்குடலுக்கு முன்னால் ஒரு சிறிய நரம்புச் சேர்க்கை மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

உணர்வுறுப்புகள்

தட்டுக்காலிகளில் மூன்று வகையான உணர்வுறுப்புகள் இருக்கின்றன. (1) கொண்டை உணர் நீட்சிகளின் முனைகளில் உள்ள எபிதீலிய செல்களுக்கிடையில் முனை உறுப்புகள் (end organs) இருக்கின்றன. இவை, தேவையான உணவுப் பொருட்களைத் தெரிந்தறியக்கூடிய வேதி உணர்வுறுப்புகளாகும்.

கொண்டை உணர் நீட்சிகளின் முனைப்பகுதியில் உள்ள நரம்புச் செல்திரள்களுடன் இவை தொடர்பு கொண்டுள்ளன. (2) வாய்த் திரளின் (buccal mass) கீழ்ப்புறத்தில் கீழ் நாக்கர உறுப்பு (subradular organ) என்ற ஒரு நுண்ணிழைகளையுடைய, மேடு உள்ளது. இம் மேட்டில் உள்ள எபிதீலியத்தில் நரம்புச்செல்களின் முனைகள் உள்ளன. மூளை நரம்புச்செல்திரள்களிலிருந்து வருகின்ற ஒரு சோடி நரம்புகள் இவைகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. (3) பாதத்தில், பாத நரம்புச்செல்திரள்களுக்குப் பின்னால் இரண்டு சமநிலை உறுப்புகள் (Statocysts) காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொன்றிலும் பல சமநிலைத்துகள்கள் அடங்கியுள்ளன. இவைகளுக்கு மூளை நரம்புச்செல்திரள்களிலிருந்து நரம்புகள் செல்கின்றன. கண்கள் இல்லை.

இனப்பெருக்க மண்டலம்

தட்டுக்காலிகள் யாவும் தனிப்பாலுடலிகள். மேன்டில் குழியின் மேற்புறத்தில் செரிமானச் சுரப்பிக்குப் பின்புறமாக இனப்பெருக்க உறுப்பு ஒற்றையாக உள்ளது. இது முன் புறத்தில் குறுகி ஓர் இனப்பெருக்கக் குழாயாகிறது. இக் குழாய் வலது சிறுநீரகத்தில் திறக்கின்றது. இனச் செல்கள் நீரில் சிந்தப்படுகின்றன. அதனால் புறக்கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது.

கருவளர்ச்சி

முட்டைகள் தனித்தனியாக இடப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு முட்டையும் ஒழுங்கற்ற வளர்ச்சியால் (irregular development) 6-சிறிய செல்களையும் ஒரு பெரிய செல்லையுமுடைய ஓர் இருபடைக் கருக்கோளத்தை உண்டாக்குகின்றது. உட்குழிதலால் (invagination) இஃது இருபடைக் கருக்கோளமாகிறது. இந்த லார்வாவின் உடலில் நுண்ணிழைகள் உள்ளன. உச்சி நுண்ணிழைக் கற்றை (Apical tuft), வாய்க்குழிவு முதலியவைத் தோன்றுவதால் லார்வா ட்ரோக்கோஃபோர் (Trochophore) நிலையை அடைகிறது. இதில் கழிவு உறுப்புகளும் உச்சித்தகடும் (apical plate) இல்லை. இதன் மேற்புறத்தில் ஓட்டுச்சுரப்பி தோன்றி ஓட்டினைச் சுரக்கின்றது. ஓடு பக்கங்களுக்கு நீண்டு குழாய் வடிவைப் பெறுகிறது. வாயின் பின்பகுதி பெரிதாகி நீள்கிறது. அதே நேரத்தில் இதன் முன் பகுதி சுருங்கி இறுதியில் மறைகிறது. வாய்ப் பின்பகுதி நீண்டு முதிர்ச்சியடைந்த பிறகு இரண்டு பக்கங்களிலும் மடிப்புகள் வளர்கின்றன. இவையே மேன்டில் உறையின் முன்னோடியாகும். இவை கீழ்ப்புறமாக உள்நோக்கி வளர்ந்து இறுதியில் இணைந்து ஒரு குழாய்போன்று ஆகின்றன.

ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா பிறகு வெலிஜர் (veliger) நிலையை அடைகிறது. ஐந்து அல்லது ஆறு நாட்களில் இந்த லார்வா தரையை நோக்கிச் சென்று, அங்குப் பாதத்தின் துணையால் நகர்ந்து சிறிய விலங்காகிறது. மேன்டில் வளர வளர ஓடும் வளர் கிறது. இவைகளின் ஓரங்கள் கீழ்ப்புறமாக இணைந்து ஒரு குழாய் போன்ற, கூம்பு வடிவ, வளைந்த முதிர்ந்த நிலையை அடை கிறது. பாதம் நன்றாக நீண்டு மூன்று பிரிவுகளைப் பெறுகிறது.

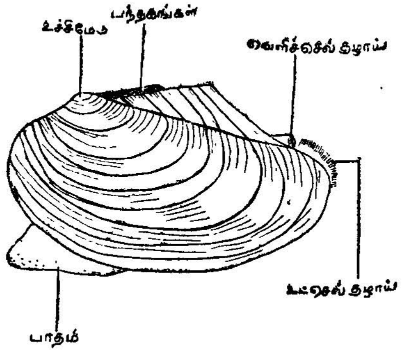
தட்டுக்காலிகளின் ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா வளைத்தசை யுடலிகளின் லார்வாவை ஒத்திருக்கின்றது. மேன்டில் மேற்புறத் தின் பக்கங்களில் தோன்றி கீழ்ப்புறத்தில் இணைவதற்கு முன் இரண்டு பகுதிகளாக இருப்பது கலப்பைக்காலிகளை ஒத்திருக் கின்றது. நாக்கரம் இருப்பதால் இவை வயிற்றுக்காலிகளை ஒத்திருக்கின்றன.

8. வகுப்பு 6: கலப்பைக்காலிகள்

(Pelecypoda)

எடுத்துக்காட்டு: லாமெல்லிடென்ஸ் மார்ஜினலிஸ்
(Lamellidens Marginalis)

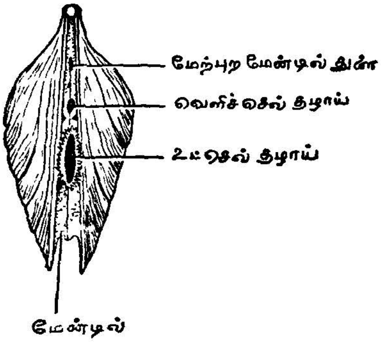
இதற்கு நன்னீர் மட்டி (Fresh water mussel) என்று பெயர். நன்னீர் மட்டிகள் ஆறு, ஏரி போன்ற நன்னீர் நிலைகளில் வாழ்பவை. இவைகளில் பல பொது வினங்கள் இருக்கின்றன. இந்தியாவில், குறிப்பாகத் தமிழ் நாட்டில் உள்ள நன்னீர் நிலைகளில் வாழ்கின்ற மட்டியின் விலங்கியற்பெயர் லாமெல்லிடென்ஸ் மார்ஜினலிஸ் (Lamellidens marginalis) என்பதாகும்.



படம் 169—நன்னீர் மட்டி-முழுவிலங்கின் இடதுபுறத் தோற்றம்.

இது விரைவாகச் சென்று இரை தேட முடியாது. தசையாலான கலப்பைப்போன்ற தனது காலினால் மணலில் உழுது கொண்டு மெதுவாகச் செல்லும். இது சென்றபின் அந்த இடத்தில் நீண்ட பள்ளம் (furrow) காணப்படும். மங்கிய

வண்ணத்திலுள்ள இரண்டு தகடுகளாலான ஓட்டிற்குள் (bivalve shell) உடல் அமைந்துள்ளது. இத் தகடுகளின் மேற்புறம் இணைக்கப்பட்டும் கீழ்ப்புறம் இணைக்கப்படாமலும் இருப்பதால் கீழ்ப்பகுதியின் வழியாகப் பாதம் (foot) வெளியே தெரிகின்றது. பின்பகுதியில் மேன்டில் உறை மேலும் கீழுமாக அமைந்த இரண்டு குழாய்களாக வெளியே தெரியும். இவைகளில் கீழே யுள்ளது நீர் உட்செல் குழாய் (Inhalent siphon) என்றும், மேலே யுள்ளது நீர் வெளிச்செல் குழாய் (Exhalent siphon) என்றும் அழைக்கப்படும்.



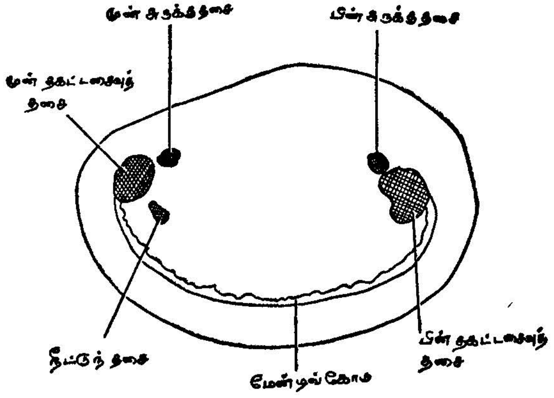
படம் 170—நன்னீர் மட்டி-பின்புறத்தோற்றம்.

ஓடு அல்லது கூடு

நன்னீர் மட்டியின் ஓடு இரண்டு தகடுகளாலானது. இவை கிளிஞ்சல் எனப்படும். இத் தகடுகள் விலங்கின் வலது, இடது பககங்களில் அமைந்து உடலைப் பாதுகாக்கின்றன. இத் தகடுகள் இரண்டும் மேற்புறத்தில் பந்தகங்களால் (Ligaments) இணைக்கப்பட்டும், கீழ்ப்புறத்தில் திறந்தும் இருக்கின்றன. இணைக்கப்பட்டுள்ள இடங்களில் ஒவ்வொரு தகட்டின் ஓரத்திலும் கீல் பற்கள் (hinge teeth) என்ற அமைப்புகள் உள்ளன. ஒரு தகட்டின் கீல் பற்கள் மற்றொரு தகட்டிலுள்ள பள்ளங்களில் பொருந்துகின்றன. இக் கீல் பற்களருகே தகட்டின் வெளிப் புறத்தில் உச்சிமேடு (umbo) என்ற மேடான பகுதி உள்ளது. இதுவே ஓட்டின் முதிர்ந்த பகுதியாகும். அதாவது, முதன் முதலில் தோன்றிய பகுதி. நீரிலுள்ள கார்பானிக் அமிலத்தின் செயலால் இப் பகுதி அரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஓட்டின் (தகடுகளின்) வெளிப்புறத்தில் அவற்றின் விளிம்புக்கு இணையாகச் செல்கின்ற, ஒன்றனுள் ஒன்றாக அமைந்த பல கோடுகள் இருக்கின்றன.

இவைகட்கு வளர்ச்சிக் கோடுகள் (lines of growth) என்று பெயர். ஒவ்வொரு வளர்ச்சிக் கோடும் ஒரு நேரத்தில் தகட்டின் விளிம்பாக இருந்தது. தகட்டின் ஒரு முனை மற்றொரு முனையைக் காட்டிலும் அகலமானதாக இருக்கின்றது. அகன்ற முனை முன்முனை என்றும், குறுகிய முனை பின்முனை என்றும் அழைக்கப்படும். நன்னீர் மட்டி மணலில் புதைந்திருக்கும்போது அதன் பின்பகுதி மண்ணுக்கு வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும்.

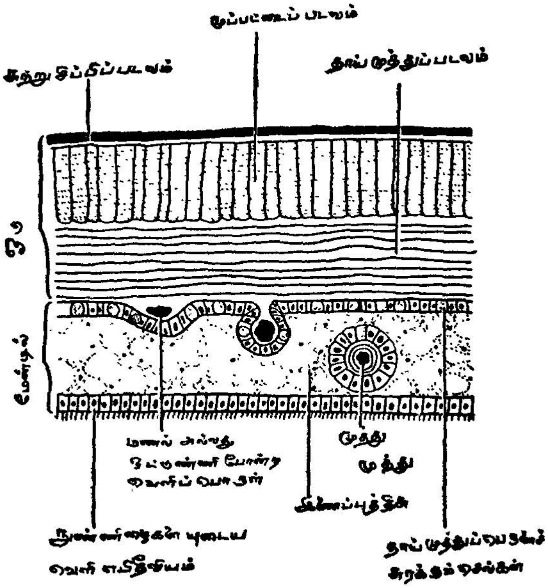
தகடுகளின் உட்புறம் முத்துப்போன்ற வெண்மையான தோற்றமளிக்கின்றது. இங்குத் தசைகளின் அடையாளங்கள் தெரிகின்றன. தகட்டின் திறந்த பகுதிக்கு இணையாக, அதன் விளிம்பிலிருந்து சிறிது தூரத்தில் ஒரு வரிப்பள்ளம் இருக்



படம் 171—நன்னீர் மட்டி-தகட்டின் உட்புறத் தோற்றம்.

கின்றது. இதற்கு மேன்டில் கோடு (pallial line) என்று பெயர். மேன்டில் உறையானது ஓட்டின் உட்புறத்தில் இணைந்துள்ள இடமே இக் கோடாகும். மேன்டில் கோடு முடியுமிடங்களில் முன்னும் பின்னும் இரண்டு முட்டை வடிவமான பதிப்படையாளங்கள் (impressions) உள்ளன. இவை முன் தகட்டசைவுத் தசை (anterior adductor muscle), பின் தகட்டசைவுத் தசை (posterior adductor muscle) ஆகியவை இருந்த இடங்களைக் குறிக்கின்றன. முன் தகட்டசைவுத் தசை இருந்த இடத்துக்கு மேலும் கீழும் இரண்டு சிறிய பதிப்படையாளங்கள் உள்ளன. இவை முறையே முன் சுருங்குதசை (anterior retractor muscle), முன் நீட்டுதசை (anterior protractor muscle) ஆகியவை இருந்த இடங்களாகும். பின் தகட்டசைவுத் தசை அடையாளத்துக்கு

முன்னால் ஒரு பின் சுருக்குத் தசைப்பதிப்படையாளம் (posterior retractor impression) இருக்கின்றது. பின்புறத்தில் நீட்டுத்தசை இல்லை. இரத்தம் உட்செல்வதால் பாதம் நீட்டப்படுகிறது. சுருக்குத் தசைகளின் செயலால் பாதம் சுருக்கப்படுகிறது. நீட்டுத் தசைகளின் துணையால் பாதம் தேவையானபோது பின்னால் இழுக்கப்படுகிறது.



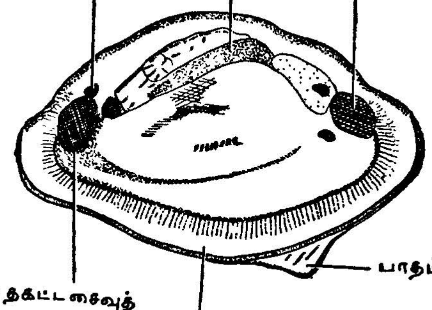
படம் 172—நன்னீர் மட்டி-ஓட்டின் வெட்டுத் தோற்றம்.

மேண்டில் உறையில் உள், வெளி எபிதீலியங்கள் இருக்கின்றன. இவைகளுக்கிடையில் சிறிதளவு இணைப்புத்திசு இருக்கின்றது. மேண்டில் உறையின் வெளி எபிதீலியம் ஓட்டினைச் சுரக்கின்றது. ஓடு (தகடு) மூன்று அடுக்குகளைக் (layers) கொண்டது. ஓட்டின் வெளிப்புறமாக இருப்பது சுற்றுச் சிப்பிப்படலம் (Periostracum) எனப்படும். இது கைட்டின் போன்ற காங்க்கியோலின் (conchiolin) என்ற பொருளாலானது. இதற்குக் கீழ் (உள்ளே) இருப்பது முப்பட்டை அடுக்கு (Prismatic layer) எனப்படும். இவ்வடுக்கில் காங்க்கியோலின் அடுக்குகளால் பிரிக்கப்பட்ட, கால்சியம் கார்பனேட்டாலான பல முப்பட்டை அடுக்குகள் உள்ளன. எல்லாவற்றுக்கும் உள்ளே இருப்பது தாய் முத்துப்படலம் (mother of pearl) எனப்படும். இது

கால்சியம் கார்பனேட், காங்க்கியோலின் ஆகிய இரண்டு பொருட்களாலுமானது. சுற்றுச் சிப்பிப்படலம், முப்பட்டைப்படலம் (அடுக்கு) ஆகியவை மேன்டில் உறையின் விளிம்பால் மட்டும் சுரக்கப்பட்டவை. தாய் முத்துப்படலம் மேன்டில் உறையின் வெளிப்பரப்பு முழுவதாலும் சுரக்கப்பட்டதாகும். கீல் பந்தகம் (hinge ligament) சுற்றுச்சிப்பிப் படலத்தோடு தொடர்புடையதாக இருக்கின்றது. அதனால் கீல் பந்தகம் சுண்ணும்பற்ற 'ஓடாகக்' கருதப்படுகிறது.

மேன்டில்

ஓடு நீக்கப்பட்டவுடன், பக்கங்களில் ஒடுக்கப்பட்டு, முன், பின்னாக நீண்ட, விலங்கின் உடல் தெரிகிறது. உடல் முழுவதும் மேன்டில் (mantle) என்ற தோலால் மூடப்பட்டிருக்கின்றது. உடலின் இரண்டு பக்கங்களிலும் இரண்டு மேன்டில் மடிப்புகள்



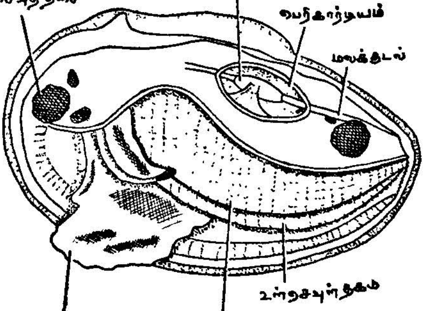
படம் 173—நன்னீர் மட்டி-ஓடு நீக்கப்பட்ட உடல்.

இருக்கின்றன. உடலின் மேற்புறத்திலிருந்து வருகின்ற இவை ஓட்டினைச் சுரக்கின்றன. கீழ்ப்புறத்தில் (ventrally), முன்புறமாக (anteriorly) மேன்டில் மடிப்புகள் தனித்தனியே இருக்கின்றன. ஆனால் பின்புறத்தில் இரு மடிப்புகளும் நடுவில் இணைவதால் மேலும் கீழுமாக இரண்டு குழாய்கள் தோன்றியுள்ளன. கீழ்க் குழாயின் விளிம்புகளில் சிறிய டென்டகிள்கள் போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. இரண்டு மேன்டில் மடிப்புகளுக்கிடையே, செவுள்கள், உள்ளுறுப்புத்திரள், பாதம் முதலியவைகளைக்

கொண்ட இடமே மேன்டில் குழி (mantle cavity) எனப்படும். கீழ்க் குழாய் வழியே நீர் தொடர்ச்சியாக உட்சென்று, மேல் குழாய் வழியே வெளியே வந்துகொண்டிருக்கின்றது. அதனால் அவை முறையே நீர் உட்செல் குழாய் (Inhalent siphon), நீர் வெளிச்செல் குழாய் (Exhalent siphon) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

உள்ளுறுப்புத்திரள்

நன்னீர் மட்டிக்குத் தலை என்ற பகுதி இல்லை. உடல் இரு பக்கமும் ஒடுக்கப்பட்ட, நடுவாக அமைந்த உள்ளுறுப்புத்திரள் (visceral mass), பாதம் (foot), செவுள் (gill or ctenidium) முதலிய உறுப்புகளைக்கொண்டது. மேன்டில் மடிப்புகளுக்கிடையே, மேற்



படம் 174—நன்னீர் மட்டி-இடதுபக்க மேன்டில் நீக்கப்பட்டது.

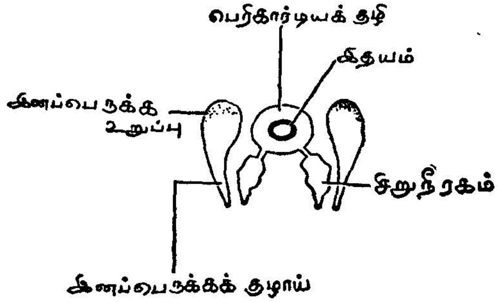
புறத்தில் உள்ள பகுதியில் உள்ளுறுப்புத்திரளும், அதன் கீழ் பாதமும் உள்ளன. செரிமான, இரத்த ஓட்ட, கழிவுநீக்க, இனப் பெருக்க மண்டலங்கள் உள்ளுறுப்புத்திரளினுள் இருக்கின்றன. உள்ளுறுப்புத்திரளின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு செவுள் இருக்கின்றது.

உடலின் வெளிப்பரப்பு முழுவதும் எபிதீலிய செல்களாலான ஓரடுக்கு மூடியுள்ளது. அதாவது, உள்ளுறுப்புத்திரள், மேன்டில் உறையின் உள், வெளி பரப்புகள், செவுள், பாதம் முதலிய பகுதிகள் முழுவதும் எபிதீலிய செல்களால் மூடப்பட்டுள்ளன. செவுள்களிலும், மேன்டில் உறையின் உட்பரப்பிலும் நுண் ணிழைகள் உள்ளன. மேற்தோலுக்கடியில் இணைப்புத் திசுவும் தசைத்திசுவும் உள்ளன. தசைகள் யாவும் வரியற்ற தசைகள்.

இவை பல தெளிவான பட்டைகளாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளில் மிகப்பெரியவை முன் தகட்டசைவுத் தசை (anterior adductor muscle), பின் தகட்டசைவுத் தசை (posterior adductor muscle) ஆகியவையாகும். இவை உடலின் குறுக்காகச் சென்று தகடுகளின் உட்புறமாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை சுருங்கினால் ஓட்டின் தகடுகள் நெருக்கப்படும். பாதத்திலிருந்து இரண்டு சிறிய தசைகள் ஓட்டிற்குச் செல்கின்றன. முன் சுருக்குந் தசை (anterior retractor muscle), பின் சுருக்குந் தசை (posterior retractor muscle) எனப்படும் இரண்டு தசைகள் பாதத்தைச் சுருக்கத் துணைபுரிகின்றன. முன் தகட்டசைவுத் தசைக்கருகில் ஓட்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள நீட்டுந்தசை (protractor muscle) உள்ளுறுப்புத்திரளின் மீது விசிறிபோன்ற பரந்த நார்களைக் கொண்டது. இது பாதத்தை நெருக்கி வெளியேற்றப் பயன்படுகின்றது. பாதத்திலிருக்கும் உள் தசைகள் (intrinsic muscles) பாதத்தை நீட்டுவதற்குப் பயன்படுகின்றன. மேன்டில் உறையின் ஓரம் முழுவதும் ஒரு வரிசை மென்மையான மேன்டில் தசைகள் (pallial muscles) உள்ளன. இவை ஓட்டுடன் இணைவதால் மேன்டில் கோடு (pallial line) என்ற வரிப்பள்ளம் உண்டாகிறது.

உடற் குழி

இணையான சிறுநீரகங்கள் (paired kidneys), இனப்பெருக்க உறுப்புகள் (gonads), பெரிகார்டியம் (pericardium) ஆகிய உறுப்புகளில் உடற்குழி (coelome) இருக்கின்றது. முதலில் இம்மூன்று



படம் 175—நன்னீர் மட்டி-உடற் குழிகள்.

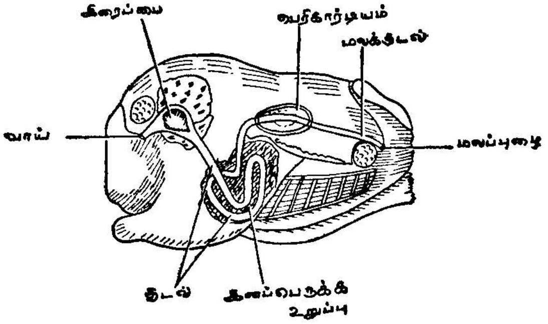
வகையான உறுப்புகளின் குழிகளும் ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொண்டிருந்தன. பிறகு ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று பிரிய ஆரம்பித்தது. பெரிகார்டியமும் சிறுநீரகங்களும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புகொண்டுள்ளன. முட்டை வடிவாக அமைந்த பெரி

தமிழ்க்கல்லூரி

கார்டியம் உடலின் மேற்பகுதியில் அமைந்து, இதயத்தையும் குடலின் ஒரு பகுதியையும் தன்னுள்ளே கொண்டுள்ளது. இஃது உடற்குழி எபிதீலியத்தால் சூழப்பட்டுள்ளது. இனப்பெருக்க உறுப்புகளிலுள்ள குழிகள் தனித்தனியே பிரிந்துவிட்டன.

செரிமான மண்டலம்

முன் தகட்டசைவுத் தகடுகளுககும் பாதத்திற்கும் இடையே, உடலின் முன்புறத்தில் வாய் உள்ளது. அதன் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் முக்கோண வடிவமான இரண்டு வெளி, உள் உதட்டுப் பால்ப்புகள் (internal and external labial palps) இருக்கின்றன. வெளி உதட்டுப் பால்ப்புகள் இரண்டும் வாய்க்கு முன்னால் இணைந்து மேலுதட்டை உண்டாக்குகின்றன ; உள் உதட்டுப்பால்ப்புகள் இரண்டும் வாய்க்குப் பின்னால் இணைந்து கீழுதட்டை உண்டாக்குகின்றன. இவை இணைந்ததனால்



படம் 176—நன்னீர் மட்டி-செரிமான மண்டலம்.

வாய்க்குச் செல்கின்ற ஒரு பள்ளம் உண்டாகியுள்ளது. வாயைத் தொடர்ந்து உணவுக்குழல் (oesophagus) உள்ளது. இது பின்னால் சென்று அகன்ற இரைப்பை (stomach) ஆகின்றது. இஃது உள்ளுறுப்புத் திரளின் மேற்புறமாக இருக்கின்றது. இரைப்பையைச் சூழ்ந்து கரும்பச்சை நிறமுள்ள இரண்டு செரிமான சுரப்பிகள் (digestive glands) அல்லது கல்லீரல்-கணையம் (hepatopancreas) இருக்கின்றன. இவை குழாய்கள் மூலம் இரைப்பைக்குள் திறக்கின்றன. இரைப்பையைத் தொடர்ந்து குடல் காணப்படுகின்றது. குடல் உள்ளுறுப்புத்திரளில் பல வளைவுகளாக வளைந்து மலக்குடலாகத் தொடர்கிறது. மலக்குடலானது பெரிகார்டியத்தின் வழியாகச் சென்று மலப்புழை மூலம் நீர் வெளிச்செல் குழாயில் திறக்கின்றது. நீர் வெளிச்செல் குழாய் வழியாக

கழிவுநீக்கப் பொருட்கள், இனச்செல்கள், மலம் முதலியவை வெளியேற்றப்படுவதால் அஃது ஒரு கிளயோக்காவாகச் (cloaca) செயல்படுகிறது. மலக்குடலின் கீழ்ச் சுவரில் ஒரு குடலுட்பிதுக்கம் (Typhlosole) இருக்கின்றது.

இரைப்பையைத் தொடர்ந்து வருகின்ற குடலின் முன்பகுதியில் ஜெலாட்டின் என்ற பொருளாலான, வளையுந்தன்மையுள்ள ஒரு படிகத்தண்டு அல்லது படிகக்குச்சி (crystalline style) இருக்கின்றது. இதில் கார்போஹைட்ரேட்டைச் செரிக்கக்கூடி அமிலேஸ் (Amylase) என்ற நொதி (enzyme) இருக்கின்றது. இரைப்பையில் உள்ள நுண்ணிழைகளின் செயலால் இப் படிகத்தண்டு சுழலுவதால் இதன் முன்முனை தேயப்பெற்று அமிலேஸ் வெளியாகிறது. இதன் காரணமாக இரைப்பையில் ஓரளவு புறச்செல் செரிமானம் (extracellular digestion) நடைபெறுகிறது. இத் தண்டு சுழல்வதால் இரைப்பையிலுள்ள பொருட்கள் நன்றாகக் கலக்கப் படுகின்றன.

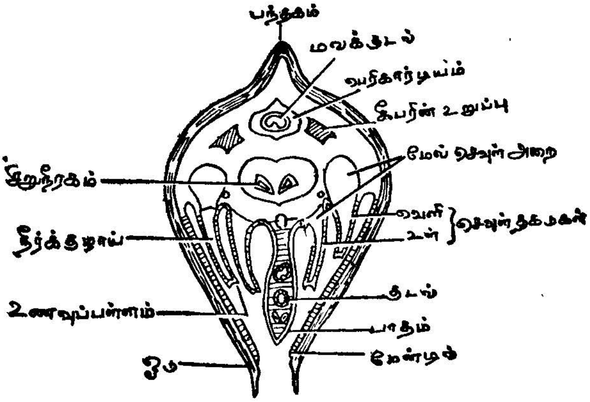
உண்ணுதல் (feeding): நன்னீர் மட்டி நுண்ணிழைகளின் துணையால உணவைப் பெறும் ஒரு விலங்கு, உண்ணுதலில் செவுள்கள் சிறப்பாகச் செயலாற்றுகின்றன. நுண்ணிய தாவரங்கள், ஒரு செல் விலங்குகள் முதலியவை நன்னீர் மட்டியின் உணவாகும். சுவாசத்திற்காக உள்ளிழுக்கப்படும் நீரோட்டம் (water current) உணவுப் பொருட்களையும் மேன்டில் குழிக்குள் கொண்டு வருகிறது. மேன்டில் குழியினுள் நுழைந்ததுமே நீரோட்டத்தின் வேகம் குறைகிறது. பளுவான பொருட்கள் அமிழ்ந்து பின்னோக்கித் தள்ளப்படுகின்றன. நுண்ணிய உணவுத் துகள்கள் (minute food particles) நீரோட்டத்தோடு செவுளின் இழைகள் வழியே செல்கின்றன. செவுள் இழைகளில் உள்ள பலவகையான நுண்ணிழைகள் பலவகையான செயல்களைச் செய்கின்றன. உணவுப்பொருள் வடிகட்டப் படுகிறது. செவுள் சுரக்கும் கோழைத் திரவத்தில் சிறிய உணவுத் துகள்கள் சிக்கி, நுண்ணிழைகளின் அசைவால், வாய் இருக்கும் திசை நோக்கி எடுத்துச்செல்லப்படுகின்றன. உதட்டுப் பால்புகள் உணவு நிறைந்த கோழைத் திரவத்தை வாய்ப்பள்ளத்தின் வழியாக வாய்க்குச் செலுத்துகின்றன. உணவைத் தரம்பிரித்து வாய்க்குச் செலுத்துகின்ற செயலைச் செய்கின்ற உதட்டுப் பால்புகள் சிலவகையான உணவுப் பொருட்களை அனுமதிக்காமல் வெளியேற்றும்.

செரிமானம் (Digestion): அகச்செல் செரிமானம் (Intracellular digestion), புறச்செல் செரிமானம் (extracellular digestion)

ஆகிய இரண்டும் நடைபெறுகிறது. செரிமான சுரப்பிகள் சுரக்கின்ற நொதிகள் இரைப்பையில் செரிமானம் நடைபெறத் துணை புரிகின்றன. செரிமான சுரப்பிகளின் செல்கள் திட உணவுப் பொருட்களை உட்கொண்டு புரதம், கார்போஹைட்ரேட் முதலியவைகளை அகச்செல் செரிமானத்தின் மூலம் செரிக்கச் செய்கின்றன. படிகக் குச்சியில் அமிலேஸ் இருப்பதால் கார்போஹைட்ரேட் செரிக்கப்படுகிறது. செரிக்கப்பட்ட உணவு செரிமான சுரப்பிகளின் செல்களில் உறிஞ்சப்படுகின்றன.

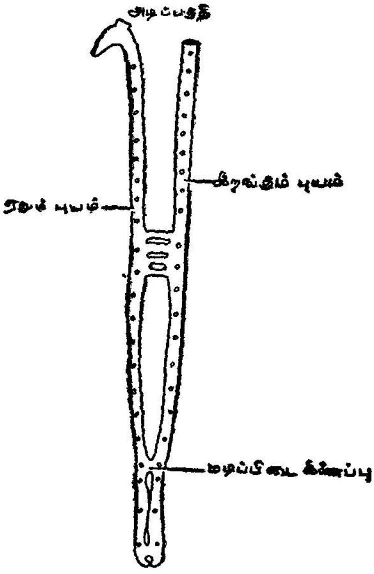
சுவாச மண்டலம்

உள்ளுறுப்புத் தொகுதியின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு செவுள் (gill) இருக்கின்றது. ஒவ்வொரு செவுளும் இரண்டு செவுள் தகடுகளைக் (gill lamina) கொண்டது. அவை, உள் செவுள் தகடு (inner gill lamina), வெளி செவுள் தகடு (outer gill lamina)



படம் 177—நன்னீர் மட்டி-செவுள்களைக் காட்டும் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்.

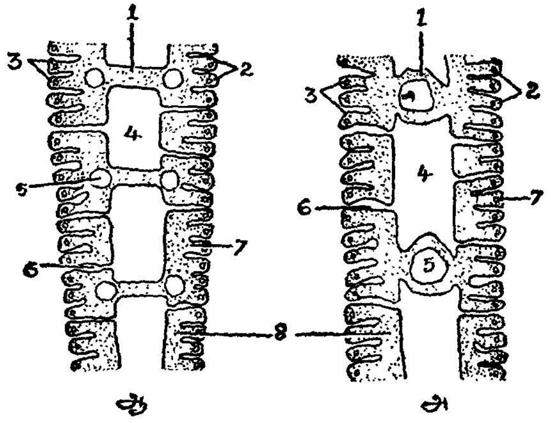
என இருவகைப்படும். ஒவ்வொரு செவுள் தகட்டிலும் இரண்டு செவுள் மடிப்புகள் (gill lamellae) உள்ளன. இம் மடிப்புகள் இரண்டும் மேற்புறத்தைத் தவிர மற்ற இடங்களில் இணைந்து ஒரு நீண்ட குறுகிய பைபோன்று அமைந்துள்ளன. இம் மடிப்புகள் பல செங்குத்தான செவுள் இழைகளால் (gill filaments) ஆனவை. இவ் விழைகள் நீண்டு கீழ்நோக்கிச் சென்று, மீண்டும் மேல்நோக்கி V-போல் வளைந்து ஓர் இறங்கும் புயம் (descending limb), ஓர் ஏறும் புயம் (ascending limb) ஆகியவைகளைக் கொண்டுள்ளது. அருகருகில் உள்ள செவுள்கள் திசுக்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்விணைப்புக்குச் செவுள் இழையிடை இணைப்பு (inter filamentar junction) என்று பெயர். இவ்வாறு செவுள்



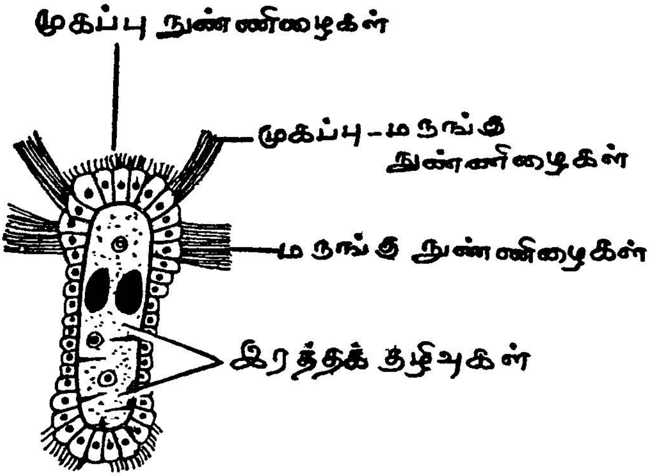
படம் 178—நன்னீர் மட்டி-ஒரு செவுள் இழையின் அமைப்பு.

இழைகளும் செவுளிழையிடை இணைப்புகளும் சேர்ந்து ஒரு செவுள் தகட்டின் இரண்டு மடிப்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. செவுள் இழைகள் செங்குத்துக் கோடுகள் போன்றும், செவுள் இழையிடை இணைப்புகள் கிடைக் கோடுகள் போன்றும் தோற்றமளிக்கின்றன.

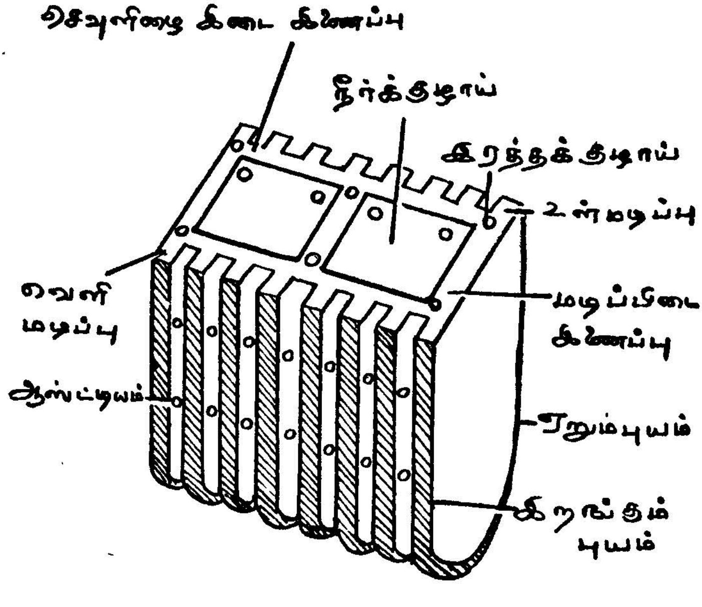
செவுள் இழைகளில் பல வகையான நுண்ணிழைகள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு செவுள் இழையையும் இரண்டு கைட்டினாலான தண்டுகள் (chitinous rods) தாங்கிக்கொண்டுள்ளன. செவுள் இழையின் இரு பக்கங்களிலும் மருங்கு நுண்ணிழைகள் (lateral cilia) உள்ளன. நீர் ஓட்டத்தை முதலில் சந்திக்கக்



படம் 179—நன்னீர் மட்டி-ஒரு செவுள் தகட்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம். அ. உள் மடிப்பு; ஆ. வெளி மடிப்பு;
1. மடிப்பிடை இணைப்பு; 2. உள் மடிப்பு; 3. வெளி மடிப்பு; 4. நீர்க் குழாய்; 5. இரத்தக்குழாய்; 6. ஆஸ்ட்டியம்; 7. செவுள் இழை; 8. கீழ் செவுளிழைத் திசு.



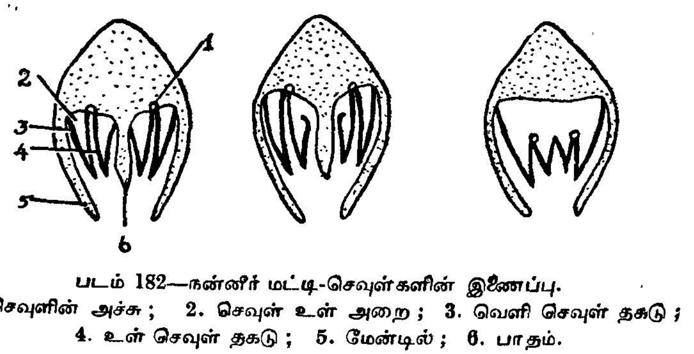
படம் 180—நன்னீர் மட்டி-செவுள் இழையிலுள்ள நுண்ணிழைகள்.



படம் 181—நன்னீர் மட்டி-செவுள் தகட்டின் பாகங்கள்.

கூடிய சேய்மைப் பரப்பில் முகப்பு நுண்ணிழைகள் (frontal cilia) இருக்கின்றன. முகப்பு நுண்ணிழைகளின் இரண்டு ஓரங்களி லும் முகப்பு-மருங்கு நுண்ணிழைகள் (frontolateral cilia) உள்ளன.

ஒரு செவுள் தகட்டின் இரண்டு மடிப்புகளுக்கிடையில் உள்ள இடைவெளி, இரத்தக் குழாய்களுடன் கூடிய திசுக்கள் நிறைந்த செங்குத்தான தண்டுகளால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவைகட்குச் செவுள் மடிப்பிடை இணைப்புகள் (interlamellar junctions) என்று பெயர். இவ்விணைப்புகளுக்கிடையேயுள்ள இடைவெளி பல அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வறைகட்கு நீர்க் குழாய்கள் (water tubes) என்று பெயர். இந் நீர்க் குழாய்கள் மேற்புறத்தைத் தவிர மற்றப் பகுதிகளில் மூடப்பட்டுள்ளன. மேற்புறத்தில் இவை மேல் செவுள் அறையுடன் (suprabranchial chamber) தொடர்பு கொண்டுள்ளன. செவுளிழையிடை இணைப்பு களில் ஆஸ்ட்டியங்கள் (ostia) என்னும் பல துளைகள் இருக் கின்றன. இவை நீர்க்குழாய்களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. ஒவ்வோர் உள் செவுள் தகட்டிலும் கீழ் முனையில் ஒரு நீண்ட வரிப்பள்ளம் உள்ளது. இதற்கு கீழ் உணவுப் பள்ளம் (ventral food groove) என்று பெயர். இரண்டு மேல் உணவுப் பள்ளங்கள் (dorsal food grooves) செவுளின் அடிப்பகுதியில் காணப்படு கின்றன. இவைகளில் ஒன்று மேண்டில் உறைக்கும் வெளிச் செவுள் தகட்டின் வெளி மடிப்புக்கும் இடையில் இருக்கின்றது. மற்றொன்று வெளிச்செவுள் தகட்டின் உள் மடிப்புக்கும் உள் செவுள் தகட்டின் வெளி மடிப்புக்கும் இடையில் காணப்படுகிறது.

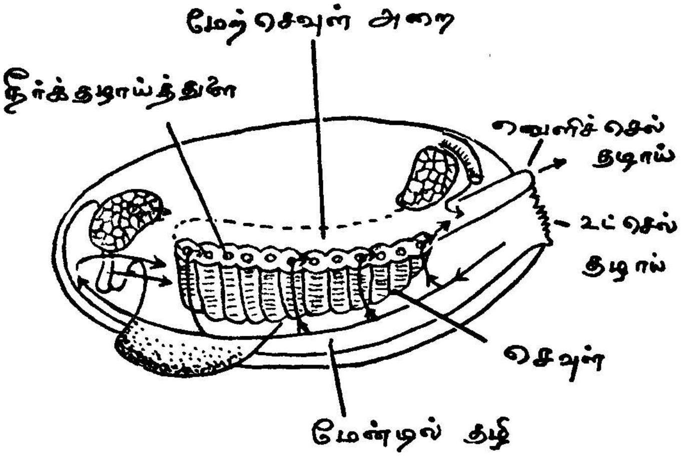


படம் 182—நன்னீர் மட்டி-செவுள்களின் இணைப்பு.
1. செவுளின் அச்சு ; 2. செவுள் உள் அறை ; 3. வெளி செவுள் தகடு ; 4. உள் செவுள் தகடு ; 5. மேண்டில் ; 6. பாதம்.

செவுள் இணைப்பு (attachment of gill): வெளிச் செவுள் தகட்டின் வெளி மடிப்பு மேண்டில் உறையுடன் அதன் முழு நீளத் துக்கும் இணைந்துள்ளது. வெளிச் செவுள் தகட்டின் உள் மடிப் பின் மேல் முனையும், உள் செவுள் மடிப்பின் வெளி மடிப்பின் மேல்

முனையும் உள்ளுறுப்புத்திரளுடன், மேன்டில் தொடங்குமிடத்துக்குச் சற்றுக் கீழாக இணைந்துள்ளன. உள் செவுள் தகட்டின் உள் மடிப்பின் மேல் முனை முன் பகுதியில் உள்ளுறுப்புத் திரளுடன் இணைந்துள்ளது. பின் பகுதியில் அஃது இணைக்கப் படாமல் தனித்துள்ளது. பாதத்துக்குப் பின்னால் அது எதிர் பக்கத்திலுள்ள உள்செவுள் தகட்டின் உள் மடிப்புடன் இணைந்துள்ளது. அத்துடன் இரண்டு பக்கத்துச் செவுள்களின் மடிப்புகள் யாவும் கீழேயுள்ள மேன்டில் குழிக்கும் மேலேயுள்ள நீர் வெளிச்செல் குழாய்க்குமிடையில் ஒரு கிடையான தடுப்புப் (horizontal partition) போன்று அமைந்துள்ளன. அதனால் செவுள்களிலுள்ள நீர்க்குழாய்கள் அனைத்தும் நீர் வெளிச்செல் குழாயுடன் தொடர்புடைய மேல் செவுள் அறையில் திறக்கின்றன. இதனால் மலம், நைட்ரஜனுடைய கழிவுப்பொருள், கரியமிலவாயு முதலியவை உள்ள நீர், நீர் வெளிச்செல் குழாய் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன.

சுவாச முறை: செவுள் இழைகளிலுள்ள நுண்ணிழைகள் தொடர்ந்து இயங்கி (அசைந்து) கொண்டேயிருப்பதால் தொடர்ச்சியாக நீரோட்டம் ஏற்பட்டு, அஃது உடலின் பின்புறத்



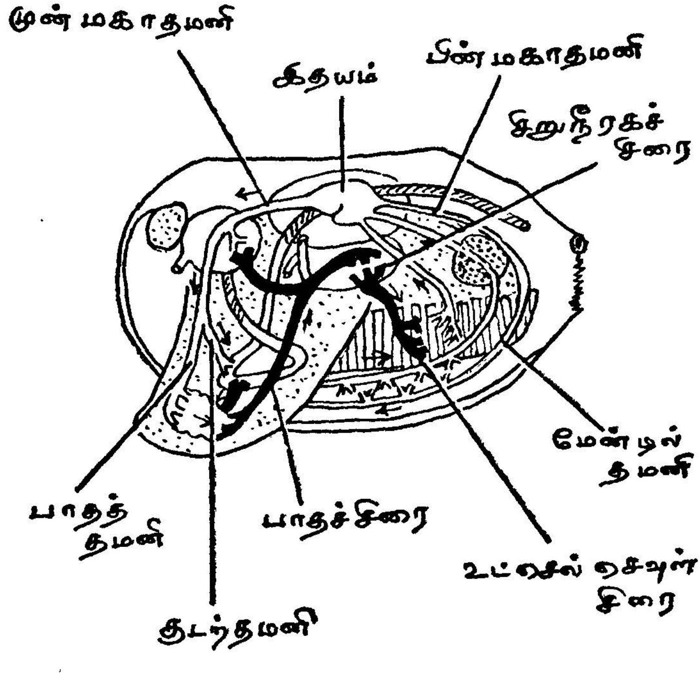
படம் 183—நன்னீர் மட்டி-சுவாச நீரோட்டம்.

தில் கீழ்ப்புறமாக அமைந்துள்ள நீர் உட்செல் குழாயின் வழியாக மேன்டில் குழிக்குள் வருகிறது. இங்கு மருங்கு நுண்ணிழைகளின் செயலால் நீரானது ஆஸ்டியங்களின் வழியாகச் செவுள் தகடுகளின் நீர்க்குழாய்களை அடைந்து, அங்கிருந்து மேல் செவுள் அறையைக் கடந்து, உடலின் பின்புறத்தில் மேல்

பக்கத்தில் அமைந்துள்ள நீர் வெளிச்செல் குழாய் வழியாக வெளி யேறுகிறது. முகப்பு-மருங்கு நுண்ணிழைகள் ஆஸ்ட்டியங் களின் ஓரங்களில் இருப்பதால் அவை பெரிய துகள்கள் ஆஸ்ட்டி யங்களுக்குள் நுழைவதைத் தடுக்கின்றன. இந் நீரோட்டம் செவுள்களுக்கு ஆக்சிஜனைக் கொண்டு வருவதோடு உணவுப் பொருட்களையும் தன்னுடன் சுமந்து வருகின்றது. செவுள் களிலுள்ள நீர்க்குழாய்களில் நீர் மேல்நோக்கிச் செல்லும்போது வாயுமாற்றம் நடைபெறுகிறது. மேன்டில் உறையின் உட்பரப் பிலும் வாயுமாற்றம் நடைபெறுவதாகக் கருதப்படுகிறது.

இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

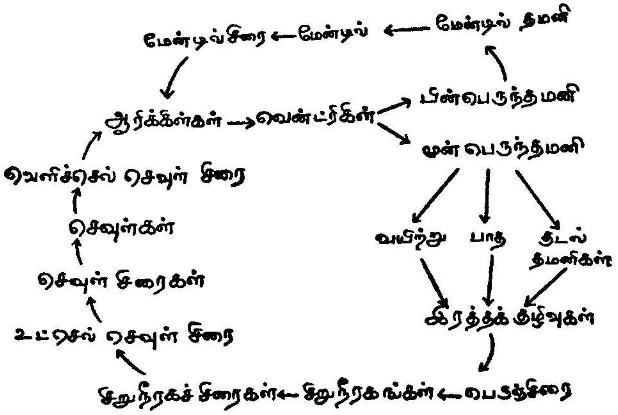
இரத்த ஓட்ட மண்டலம் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. இரத்தம் நிறமற்றது. பிளாஸ்மாவில் நட்சத்திர வடிவுள்ள அமீபோசைட்டுகள் (amoebocytes) உள்ளன. இவை இரத்தக்



படம் 184—நன்னீர் மட்டி-இரத்த ஓட்ட மண்டலம்.

குழாயைவிட்டு உடலினுட் புகுந்து விழுங்கு வெள்ளையணுக் களாக (Phagocytes) செயலாற்றி கழிவுப்பொருட்களை நீக்கு கின்றன.

உடலின் மேற்புறத்தில் நடுவில் இதயத்தை உள்ளடக்கிய ஒரு பெரிகார்டியம் (Pericardium) உள்ளது. இதயத்தில் தசைச் சுவர்களாலான ஒரு வென்ட்ரிகிள் (ventricle), மெல்லிய சுவர்களை யுடைய இடது, வலது ஆரிக்கிள்கள் (left and right auricles) முதலி யவை உள்ளன. ஆரிக்கிள்கள் வென்ட்ரிகிளில் திறக்கு மிடத்தில் வால்வுகள் (valves) உள்ளன. வென்ட்ரிகிள் மலக் குடலின் ஒரு பகுதியைச் சூழ்ந்துள்ளது. ஆரிக்கிள்கள் இரண்டும் பக்கத்துக்கொன்ருக வென்ட்ரிகிளின் இரு பக்கங் களிலும் அமைந்துள்ளன. வென்ட்ரிகிளின் முன், பின் முனை



படம் 185—நன்னீர் மட்டி-இரத்த ஓட்டம்.

களிலிருந்து முறையே முன் மகாதமனி (anterior aorta), பின் மகா தமனி (posterior aorta) என்று இரு பெரும் இரத்தக் குழாய்கள் எழுகின்றன. முன் மகாதமனி மலக்குடலுக்கு மேற் புறமாகவும், பின் மகாதமனி அதற்குக் கீழ்ப்புறமாகவும் சென்று, சிறு சிறு தமனிகளாகப் பிரிந்து உடலின் பல பாகங்களுக்கும் செல்கின்றன. ஒரு மேன்டில் தமனி (pallial artery) மேன்டில் உறைக்கு இரத்தத்தைக் கொண்டு செல்கிறது. இரைப்பைத் தமனி (gastric artery), குடல் தமனி (intestinal artery), கல்லீரல் தமனி (hepatic artery) முதலியவை இரத்தத்தை முறையே இரைப்பை, குடல், கல்லீரல் முதலிய உறுப்புகளுக்குக்கொண்டு செல்கின்றன. ஒரு பாதத் தமனி (Pedal artery) பாதத்திற்கு இரத்தத்தைக் கொண்டு செல்கிறது. சிறு தமனிகள் யாவும் ஒரு வலையமைப்பைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவைகளுக்குத் தசையா லான சுவர்கள் இல்லாமையால் இவையாவும் இரத்த வெளிகளிலும் (lacunae) இரத்தக் குழிவுகளிலும் (blood sinuses) முடிவடை

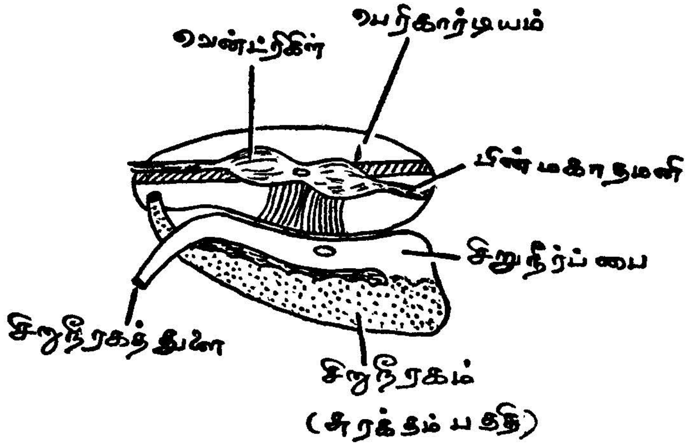
கின்றன. தமனிகளினுள்ள இரத்தம் இக் குழிவுகளுக்குக் கசிந்து செல்கிறது.

உடலின் பல பாகங்களிலிருந்து இரத்தம் சிறுநீரகங்களுக் கிடையிலுள்ள பெருஞ்சிரை (vena cava) என்ற இரத்தக் குழாய்க்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இங்கிருந்து இரத்தம் சிறுநீரகங் களின் (kidneys) சிறுநீரகச் சிரைகளுக்குச் (renal veins) செல்கிறது. அப்போது நைட்ரஜனையுடைய கழிவுப் பொருட்கள் (nitrogenous wastes) சிறுநீரகத்திலுள்ள இரத்தத்திலிருந்து நீக்கப்படுகின்றன. சிறுநீரகங்களிலிருந்து இரத்தம் உட்செல் செவுள் சிரை (afferent branchial vein) வழியாகச் செவுள்களை அடைகின்றது. இங்கு ஆக்சிஜனேற்றப்பட்ட இரத்தம் வெளிச்செல்செவுள்சிரை (efferent branchial vein) வழியாக ஆரிக்கிளை அடைகிறது. மேன்டில் உறைக்குச் சென்ற இரத்தம் அங்கு ஆக்சிஜனேற்றப்பட்ட பின்னர் மேன்டில் சிரை (pallial vein) வழியாக இதயத்தை அடை கிறது. பெருஞ்சிரை, சிறுநீரகங்கள் முதலிய உறுப்புகளி லிருந்து இரத்தம் செவுளுக்குச் செல்லாமல் நேரடியாக இதயத் துக்குச் செல்கிறது. இதனால் இதயம் ஆக்சிஜன் குறைந்த இரத்தம், ஆக்சிஜன் நிறைந்த இரத்தம் ஆகிய இரண்டு வகை இரத்தத்தைப் பெற்றுள்ளது.

கழிவு நீக்க மண்டலம்

பெரிகார்டியத்துக்குக் கீழாக, பெருஞ்சிரையின் பக்கத்திற் கொன்றாக இரண்டு சிறுநீரகங்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு சிறு நீரகமும் வளைந்த ஒரு குழாயாகும். இக் குழாயின் இரண்டு பகுதிகளும் ஒன்றன்மேல் ஒன்றாக அமைந்து இணையாக அல்லது ஒரு போக்காக உள்ளன. இதன் மேல் புயம் (upper limb) மெல்லிய சுவரையுடைய சுரப்பிச் செல்களற்ற, நுண்ணிழைகள் நிறைந்த சிறுநீர்ப்பை (urinary bladder) ஆகும். பழுப்பு நிற முடைய சுரக்கும் பகுதியான கீழ்ப் புயம் (lower limb) உண்மை யான சிறுநீரகமாகும். சிறுநீர்ப்பைகள் இரண்டும் முன் பகுதி யில் ஒரு பெரிய முட்டை வடிவ துளையின் மூலம் ஒன்றோ டொன்று தொடர்பு கொள்கின்றன. ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் சிறுநீரக-பெரிகார்டியத்துளை (Reno-pericardial aperture) என்ற துவாரத்தின் மூலம் பெரிகார்டியத்தின் உள்ளேயும், உள்ளுறுப் புத் திரளுக்கும் உட்செவுள் தகட்டுக்கும் இடையில் உள்ள சிறு நீரகத்துளை (Renal pore) என்ற துவாரத்தின் மூலம் செவுள் மேல் அறையினுள்ளும் திறக்கின்றது. சிறுநீரகத்தின் குழி உடற் குழியின் பகுதியாகும். இந்த இரண்டு சிறுநீரகங்களும் போஜா னஸ் உறுப்பு (Organ of Bojanus) என்று அழைக்கப்படும். இவை,

பெரிகார்டியம், இரத்தம் முதலியவைகளிலுள்ள நைட்ரஜனை யுடைய கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றுகின்றன. சிறுநீர்ப் பையின் சுவர்களிலுள்ள நுண்ணிழைகள் வெளிச்செல் ஓட்டத்தை உண்டுபண்ணுவதால் இது நடைபெறுகிறது. தாது உப்புகள் சிறுநீரகங்களால் மீண்டும் உறிஞ்சப்படுகின்றன. இரத்தத்தின் அடர்த்தியை நிலையாக வைப்பதற்கு வேண்டி சிறுநீரகங்கள் பெருமளவு நீரையும் வெளியேற்றுகின்றன.



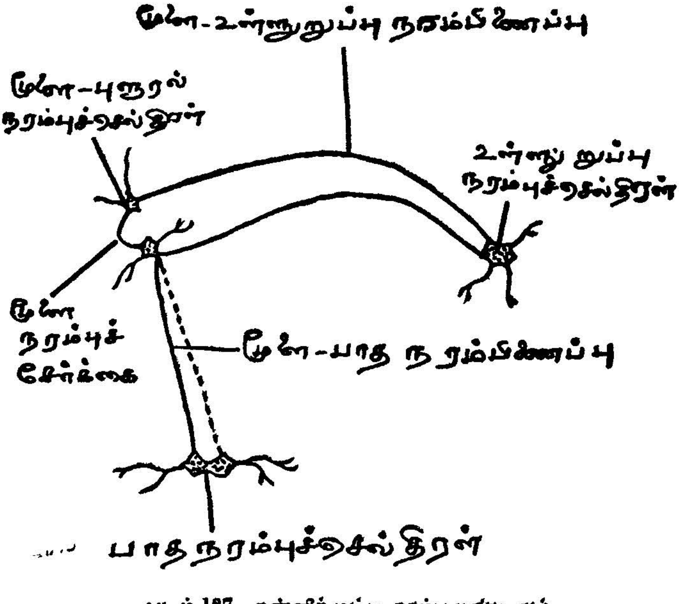
படம் 186—நன்னீர் மட்டி-போஜானஸ் உறுப்பு.

பெரிகார்டியத்துககு முன்னால் கேபரின் உறுப்பு (Keber's organ) அல்லது பெரிகார்டியச் சுரப்பி (Pericardial gland) என்ற மற்றொரு கழிவு நீக்க உறுப்பு இருக்கின்றது. இது பெரிகார்டியத்தின் எபிதீலியத்தாலானது. இது பெரிய, சிவந்த பழுப்பு நிறமுடைய சுரப்பியாகும். கழிவுப் பொருட்களை இது பெரிகார்டியத்தினுட் செலுத்துகிறது. நன்னீர் மட்டியில் அம்மோனியாவும், அம்மோனியா கூட்டுப் பொருட்களும் முக்கியமான நைட்ரஜனையுடைய கழிவுப் பொருட்களாகும். யூரியா (urea), யூரிக் அமிலம் (uric acid) முதலிய பொருட்களும் சிறிதளவு உள்ளன.

நரம்பு மண்டலம்

உணவுக்குழலின் பக்கத்துக்கொன்றாக இரண்டு மூளை-புளூரல் நரம்புச் செல் திரள்கள் (cerebro-pleurul ganglia) உள்ளன. இவையிரண்டும் உணவுக்குழலுக்கு மேற்புறமாக உள்ள மூளை நரம்புச் சேர்க்கை (cerebral commissure) என்ற நரம்பால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு மூளை-புளூரல் நரம்புச்செல் திரளில் இருந்தும்

ஒரு மூளை-பாத நரம்பிணைப்பு (cerebropedal connective) எழுகின்றது. இஃது உள்ளுறுப்புத்திரளும் பாதமும் இணையுமிடத்தில் உள்ள பாத நரம்புச்செல் திரளுடன் (Pedal ganglion) இணைகிறது. இரண்டு பாத நரம்புச்செல் திரள்களும் ஓர் ஈரிதழ் திரளாக (bilobed mass) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு மூளை-புளூரல் நரம்புச்செல் திரளிலிருந்தும் ஒரு மூளை-உள்ளுறுப்பு நரம்பிணைப்பு (cerebro-visceral connective) எழுந்து சிறுநீரகத்தின் வழியாகப் பின்னோக்கிச் சென்று, பின் தகட்டசைவுத் தசையின்



படம் 187—நன்னீர் மட்டி-நரம்பு மண்டலம்.

கீழ்ப்புறமாக அமைந்துள்ள உள்ளுறுப்பு நரம்புச்செல் திரளுடன் (Visceral ganglion) இணைகிறது. இரண்டு உள்ளுறுப்பு நரம்புச்செல் திரள்களும், பாத நரம்புச்செல் திரள்களைப் போலவே, ஒன்றாக இணைந்துள்ளன. மூளை-புளூரல் நரம்புச்செல் திரள்களிலிருந்து நரம்புகள் எழுந்து உதட்டுப் பால்ப்புகள் (labial palps), மேன்டில் உறையின் முன்பகுதி முதலியவைகளுக்குச் செல்கின்றன. பாத நரம்புச்செல் திரளிலிருந்து நரம்புகள் பாதத் தசைகளுக்குச் செல்கின்றன. உள்ளுறுப்பு நரம்புச்செல் திரள்களிலிருந்து நரம்புகள் இதயம், செவுள்கள், செரிமான மண்டலம், மேன்டில் உறையின் பின் பகுதி ஆகியவைகளுக்குச் செல்கின்றன.

உணர்வுறுப்புகள்

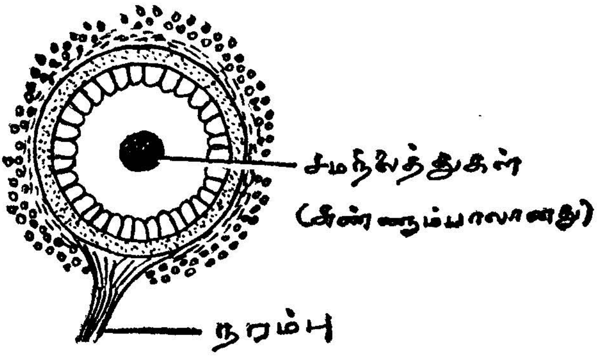
நன்னீர் மட்டியில் உணர்வுறுப்புகளின் வளர்ச்சி குன்றியுள்ளது. கண்கள் இல்லை. கீழ்க்கண்ட உணர்வுறுப்புகள் காணப்படுகின்றன.

1. தொடு உணர்வுச் செல்கள் (Tactile cells): இவை மேண்டில் உறையின் ஓரங்களில் காணப்படுகின்றன. சிறப்பாக நீர் உட்செல் குழாயின் விளிம்பில் இவை மிகுந்துள்ளன.

2. வேதியுணர்வுறுப்பு (Osphradium): ஒவ்வோர் உள்ளுறுப்பு நரம்புச்செல் திரளுக்கும் அருகில் மஞ்சள் நிறமுடைய ஒரு குழு செல்கள் காணப்படுகின்றன. இவை உட்செல்கின்ற நீரின் வேதியியல் பண்புகளைச் சோதித்தறியும் திறனுடையவை.

3. ஒளி உணர்வுச் செல்கள் (Photoreceptor cells): இவை நீர் உட்செல் குழாய், நீர் வெளிச்செல் குழாய் ஆகியவற்றின் ஓரங்களில் காணப்படுகின்றன. இவை ஒளி யுணர்வுடையச் செல்கள் ஆகும்.

4. சமநிலையுறுப்பு (Statocyst): பாதத்தில் ஒவ்வொரு பாத நரம்புச்செல் திரளுக்கருகிலும் ஒரு சமநிலை யுறுப்பு உள்ளது. தோலில் ஒரு குழிபோன்ற இஃது ஒரு கோள வடிவமான உறுப்பாகும். இதைச் சூழ்ந்து செல்கள் பல அடுக்குகளில் அமைந்துள்ளன.

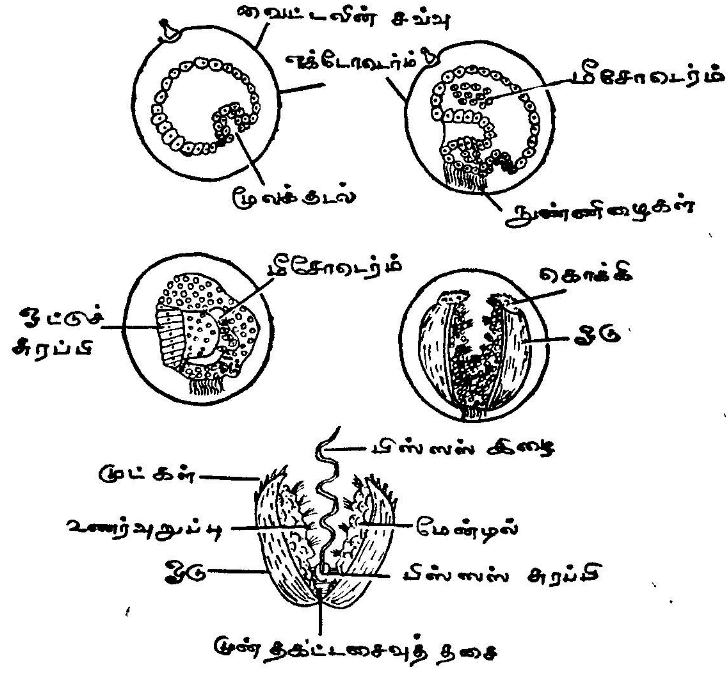


படம் 188—நன்னீர் மட்டி-சமநிலையுறுப்பு.

சுண்ணத்தாலான சமநிலைத் துகள் (Statolith) ஒன்றைத் தன்னுள் அடக்கியுள்ளது. மூளை-பாத நரம்பிணைப்பிலிருந்து இவ் வுறுப்புக்கு நரம்புகள் செல்கின்றன. இவை விலங்கின் சமநிலை யுணர்வை (equilibrium) நெறிப்படுத்துகின்றன.

இனப்பெருக்க மண்டலம்

ஆண், பெண் என்று தனிப்பாலுடலிகளாக இருந்தபோதிலும் இவ்விரு விலங்குகளுக்கு மிடையே புறத்தோற்றத்தில் எந்த வித வேறுபாடுமில்லை. உள்ளுறுப்புத்திரளில் உள்ள குடல் வளைவுகளைச் சூழ்ந்து காணப்படுகின்ற இனப்பெருக்க உறுப்புகள் இனப்பெருக்கக் காலங்களில் தெளிவாகத் தெரிகின்றன. விந்துச் சுரப்பி வெண்மையாகவும், அண்டச் சுரப்பி சிவப்பாகவும் இருக்கும். ஒவ்வோர் இனப் பெருக்க உறுப்பும் ஒரு குட்டையான குழாயையுடையது. இக் குழாய் கழிவுநீக்கத் துளைக்கருகில் ஒரு துளையின் மூலம் மேன்டில் குழியினுள் திறக்கின்றது.



படம் 189—நன்னீர் மட்டி-கருவளர்ச்சி.

கருவுறுதலும் வளர்ச்சியும் (Fertilization and development)

இனப்பெருக்க காலங்களில் (கோடையில்) ஆண் மட்டியிலிருந்து விந்தணுக்கள் நீர் வெளிச்செல் குழாய் மூலம் வெளியேறி நீரையடைகின்றன. இவை பெண் மட்டியைச் சூழ்ந்துள்ள நீருக்குச் சுமந்து செல்லப்பட்டு, அங்கிருந்து நீர் உட்செல் குழாய்

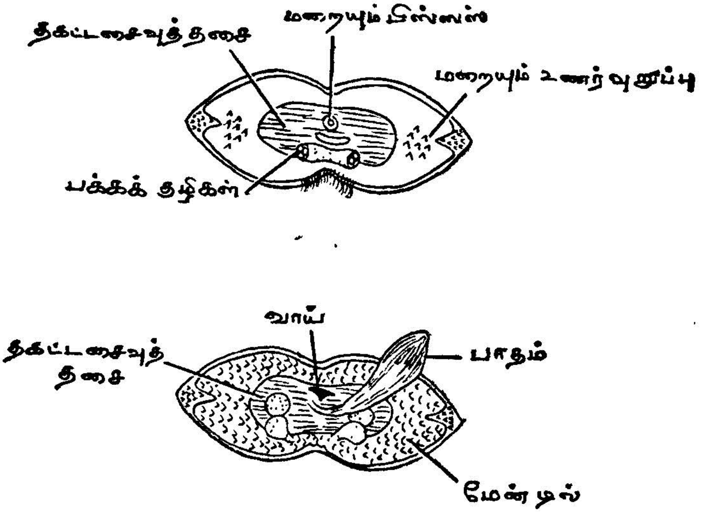
வழியாக உட்சென்று செவுள்களையடைகின்றன. பெண் மட்டியில், முதிர்ந்த அண்டங்கள் மேண்டில் குழியில் உதிர்கின்றன. அங்கிருந்து செவுள் மேல் அறையை அடைந்து நீர் வெளிச்செல் குழாய்க்கருகில் செல்கின்றன. இங்கு இவை நீரோட்டத்துடன் கொண்டுவரப்பட்ட விந்தணுக்களுடன் இணைந்து கருவுறுகின்றன. கருவுற்ற முட்டைகள் ஆஸ்ட்டியங்கள் மூலம் நீர்க் குழாய்களையடைந்து அங்குச் செவுள்களுடன் இணைக்கப்படுகின்றன. பொதுவாகக் கருவுற்ற முட்டைகள் செவுளின் வெளித் தகட்டுடன் இணைக்கப்படுவதால் செவுள்கள் விரிவடைந்து ஒரு பை போலாகின்றன.

கருமுட்டை வளர்ந்து முதலில் தனித்து வாழ்கின்ற வெலிஜர் லார்வா (Veliger larva) என்ற பருவத்தையடைகிறது. இது மிகவும் மாறுபாடடைந்து கிளாக்கிடியம் (Glochidium) என்ற லார்வாவாகிறது. இந்த லார்வா இரண்டு தகடுகளையுடைய ஓர் ஓட்டினைப் பெற்றுள்ளது. இத் தகடுகள் மேற்புறத்தில் இணைந்தும், கீழ்ப்புறத்தில் தனித்தும் உள்ளன. இத் தகடுகளுக் கிடையில் தகட்டசைவுத் தசைகள் (adductor muscles) உள்ளன. இவைகளின் செயலால் தகடுகள் மூடப்படுகின்றன. தகடுகளின் கீழ்புறத்தில் உள்ள ஓரங்களில் உள்நோக்கி வளைந்த கொக்கிகளும் (incurved hooks) முட்களும் உள்ளன. இந்த லார்வாவில்-இரண்டு மேண்டில் மடிப்புகள் உள்ளன. மேண்டில் மடிப்பில் நான்கு உணர்வுறுப்புகள் இருக்கின்றன. உணர்வுறுப்பு ஒவ்வொன்றும் ஒரு கற்றை உரோமங்களைப் பெற்றுள்ளது. தகடுகளின் விரிந்த பகுதிக்கிடையில் லார்வாவின் மேற்பகுதியிலிருந்து, சுரக்குந்தன்மையுள்ள ஒரு நீண்ட பிஸ்ஸஸ் இழை (Byssus thread) வளர்ந்துள்ளது. இவ்விழை தகடுகளுக்கு வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றது. இந்த (கிளாக்கிடியம்) லார்வா ஒரு நன்னீர் மீனின் உடலில்தான் தொடர்ந்து வளர்ச்சியடைய முடியும். ஒரு நன்னீர் மட்டியில் ஆயிரக்கணக்கான கிளாக்கிடியம் லார்வாக்கள் இருக்கின்றன.

இந்த லார்வாக்கள் பெண் மட்டியின் நீர் வெளிச்செல் குழாயின் வழியாக வெளியேற்றப்பட்டு விலங்கைச் சூழ்ந்துள்ள நீரையடைகின்றன. நீரில் ஒரு மீனின் துடுப்புகளுடனோ அல்லது செவுள்களுடனோ தனது பிஸ்ஸஸ் இழை, ஓடு ஆகியவைகளின் துணையால் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. இதனால் முதிர்ந்த மீன்களுக்குத் தீமை ஏதும் ஏற்படுவதில்லை. விரைவில் மீனின் உடலில் உள்ள எபிதீலிய செல்கள் வளர்ந்து ஒரு காப்புறை (cyst) போலாகி லார்வாக்களை மூடிவிடுகின்றன. இப்போது

லார்வாக்கள் ஒட்டுண்ணிகளைப்போல் இருக்கின்றன. இந் நிலையில் லார்வாக்கள் மீனின் உடலிலிருந்து உணவுப்பொருளை உறிஞ்சி வாழ்கின்றன. இவைகளின் மேன்டிலில் விழுங்கு வெள்ளையணுக்கள் (phagocytes) என்ற செல்கள் இருப்பதால் உணவை உறிஞ்சுதல் எளிதாகின்றது. இப்போது இவை புற ஒட்டுண்ணிகளாக (ectoparasites) வாழ்க்கை நடத்துகின்றன. இவ்வாறு சுமார் பத்து வாரங்கள் வாழ்ந்த பின்னர் வளர் உருமாற்றமடைந்து முழு நன்னீர் மட்டியாக வளர்கின்றன.

வளர் உருமாற்றம் (Metamorphosis): வளர் உருமாற்றத்தின் போது உணர்வுறுப்பு, தகட்டசைவுத்தசைகள், லார்வாவின் மேன்டில் (larval mantle), பிஸ்ஸஸ் இழை முதலியவை மறைந்து



படம் 190—நன்னீர் மட்டி-கருவளர்ச்சி-வளர் உருமாற்றம்.

முதிர் விலங்கின் உறுப்புகள் தோன்றுகின்றன. செரிமான மண்டலம், பாதம், செவுள்தகடுகள் முதலிய உறுப்புகள் வளர்கின்றன. லார்வாவைச் சூழ்ந்துள்ள காப்புறைக் கிழிவதால் இளம் விலங்கு வெளியேறி நீர்நிலையின் அடிப் பகுதிக்குச் செல்கிறது. இங்கு முழு விலங்கின் உறுப்புகளைப் பெற்றுத் தனித்து வாழ் விலங்காகின்றது. கிளாக்கிடியம் லார்வா பருவத்தில் மீன்களின் உடலில் ஒட்டிக்கொள்வதால் பல இடங்களுக்குப் பரவுகின்றது.

கலப்பைக் காலிகளின் சிறப்புப் பண்புகள் (Distinctive characters of Pelecypoda)

1. இருபக்க சமச்சீருடைய விலங்குகள் (Bilaterally symmetrical animals).

2. வலது, இடது என்று ஒரு சோடி மேன்டில் உறைகள் உள்ளன. இவை சுண்ணும்பாலான ஓட்டினைச் சுரக்கின்றன.

3. தலை இல்லை.

4. உடலின் கீழ்ப்புறத்தில் கலப்பைமுனை (plough share)-கொழு-போன்ற அல்லது நாக்கு வடிவமுடைய (tongue shaped), தசையாலான ஒரு பாதம் இருக்கின்றது. சிலவற்றில் பாதத்திற்குப் பின்னால் பிஸ்ஸஸ் சுரப்பி (Byssus gland) உள்ளது. இது பிஸ்ஸஸ் இழைகள் (Byssus threads) என்ற கொம்புப் பொருளாலான நார்களைச் சுரக்கின்றது. இவ் விழைகளின் துணையால் விலங்குகள் ஏதோ ஒரு பொருளுடன் ஒட்டிக்கொள்கின்றன.

5. உடலில் பக்கத்திற்கொன்ருக அமைந்த இரண்டு செவுள்கள் உள்ளன. இவை சுவாசத்திற்கும் உணவு உட்கொள்ளவும் தேவையான நீர் ஓட்டத்தை (water current) ஏற்படுத்துகின்றன.

6. உடல் ஓர் அடுக்குள்ள மேற்தோலால் (epidermis) மூடப்பட்டுள்ளது. இது மேன்டில் உறையின் உட்புறத்திலும் செவுள்களிலும் நுண்ணிழைகளைப் பெற்றுள்ளது.

7. தசைமண்டலம் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. இவை தகடுகளை மூடுகின்ற ஒன்று அல்லது இரண்டு தகட்டசைவுத் தசைகள் (Adductor muscles), பாதம், பிஸ்ஸஸ் சுரப்பி ஆகியவைகளுடன் தொடர்புடைய சில பட்டைகள் ஆகியவையாகும். தசைகள் பொதுவாக வரியற்றவையாகும்.

8. உடலின் மேற்புறத்தில் பெரிகார்டியம் இருக்கின்றது. இஃது உடற்குழியின் ஒரு பகுதியாகும்.

9. வாயைச் சூழ்ந்து இரண்டு சோடி, தட்டையான உதட்டுப் பால்ப்புகள் (labial palps) என்ற உணர்வுறுப்புகள் உள்ளன. இவைகளிலிருக்கும் நுண்ணிழைகள் உணவுப் பொருட்களை வாய்க்குக் கொண்டு செல்லத் துணைபுரிகின்றன. குடல் சுருண்டுள்ளது. இரண்டு பெரிய செரிமானச் சுரப்பிகள் உள்ளன. மலக்குடல் பெரிகார்டியத்தின் வழியாகச் செல்கிறது. அவ்வாறு செல்லும்போது வென்ட்ரிகிளைத் துளைத்துச் சென்று பின் தகட்டசைவுத் தசைக்கு மேல் திறக்கின்றது.

10. இதயம் பெரிகார்டியத்தினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் ஒரு நடு வென்ட்ரிகிள், இரண்டு ஆரிக்கிள்கள் முதலிய அறைகள் உள்ளன. சில விலங்குகளின் இரத்தத்தில் ஹீமோசயானின் (Haemocyanin) என்ற நிறமித்துகள் இருக்கின்றது; சிலவற்றில் ஹீமோகுளோபின் (Haemoglobin) இருக்கின்றது. இரத்தம் வென்ட்ரிகிளிலிருந்து ஒன்று அல்லது இரண்டு பெருந்தமனிகள் (aortae) மூலம் உடலின் பகுதிகட்குக் கொண்டுசெல்லப்படுகிறது; உடலின் பகுதிகளிலிருந்து நேரடியாகவும், சிறுநீரகங்கள், செவுள்கள் மூலமாகவும் ஆரிக்கிள்களுக்குத் திருப்பி அனுப்பப்படுகிறது.

11. சிறுநீரகங்கள் உடற்குழியின் பகுதியாகும். இவைகளின் ஒருமுனை பெரிகார்டியத்தினுள் திறக்கின்றது; மற்றொரு முனை வெளியே திறக்கின்றது (அதாவது மேன்டில் குழியினுள்).

12. நரம்பு மண்டலத்தில் (1) மூளை நரம்புச்செல் திரள்கள், (2) புளூரல் நரம்புச்செல் திரள்கள், (3) பாத நரம்புச்செல் திரள்கள், (4) உள்ளுறுப்பு நரம்புச்செல் திரள்கள் என நான்கு சோடி நரம்புச்செல் திரள்கள் உள்ளன. மூளை, புளூரல் நரம்புச்செல் திரள்கள் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும், பொதுவாக, இணைந்து ஒரே ஒரு மூளை-புளூரல் நரம்புச்செல் திரள் என்றாகயிருக்கின்றது.

13. சமநிலையுறுப்பு (statocyst), வேதியுணர்வுறுப்பு (osphradium-ஆஸ்ஃப்ரேடியம்) முதலியவை முக்கியமான உணர்வுறுப்புகளாகும்.

14. தனிப்பாலுடலிகள் (dioecions): சில விலங்குகள் இருபாலுடலிகளாகும். துணை இனப்பெருக்க உறுப்புகள் இல்லை.

15. கருவளர்ச்சியில் ட்ரோக்கோஃபோர், வெலிஜர் முதலிய லார்வா பருவங்கள் உள்ளன. வளர் உருமாற்றம் (Metamorphosis) நிகழ்கிறது.

கலப்பைக்காலிகளின் வகைபாடு (Classification of Pelecypoda)

இவ் வகுப்புக்கு இலைச்செவுளிகள் (Lamellbranchiata), இரட்டைத் தகட்டுடலிகள் (Bivalvia) என்ற வேறு பெயர்களும் உண்டு. கலப்பைக்காலிகள் யாவும் நீர்வாழ் விலங்குகள்; பெரும்பாலானவை கடலில் வாழ்பவை; சில நன்னீரில் வாழ்பவை. இவை பெரும்பாலும் நீரில் மிதக்கும் நுண்ணிய தாவரங்களை உண்டு வாழ்கின்றன. இடைச்சுவர் செவுளிகள் (Septibranchs) மட்டும் ஊன் உண்ணிகள். பல விலங்குகள், தங்கள் உடலின் பாதிப்

பகுதியையோ அல்லது முழுப்பகுதியையோ மண்ணில் புதைத்துக் கொண்டு வாழ்கின்றன. இவை மண்ணின் மேற்பரப்புவரை நீட்டிக்கொண்டு இருக்கும் நீர்ச்செல் குழாய்கள் (Siphons) மூலம் உணவு, சுவாசத்திற்கான நீர் முதலியவற்றைப் பெற்று, கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றுகின்றன. பல நகரா விலங்குகளும் (sedentary animals) உண்டு. இவை பிஸ்ஸஸ் இழைகளாலோ அல்லது ஓட்டின் தகடுகளினாலோ வேறு பொருட்களுடன் ஒட்டியுள்ளன. சில மரத்தைத் துளைத்து வாழ்பவை (wood borers); மற்றுஞ் சில பாறையைத் துளைத்து வாழ்பவை (rock borers). எண்டோவால்வா (Entovalva) ஓர் ஒட்டுண்ணி.

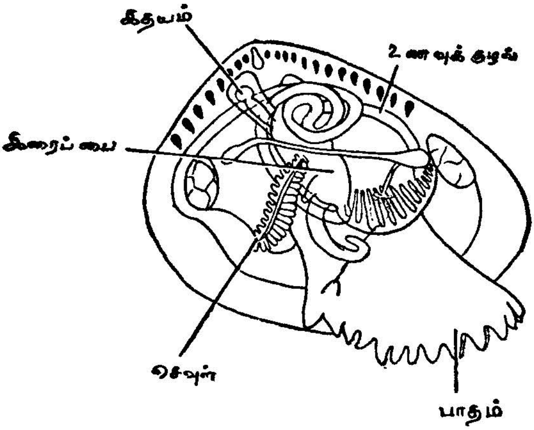
கலப்பைக்காலிகள் உலகம் முழுவதும் காணப்படுகின்றன. இவைகளில் 5000-க்கு மேற்பட்ட சிறப்பினங்கள் (Species) உள்ளன. இவை 17,500 அடிவரை ஆழத்தில் காணப்படுகின்றன.

கலப்பைக்காலிகளைக் கீழ்க்கண்ட ஐந்து வரிசைகளாகப் (orders) பிரிக்கலாம்.

வரிசை 1. முதற்செவுளிகள் (Protobranchiata)

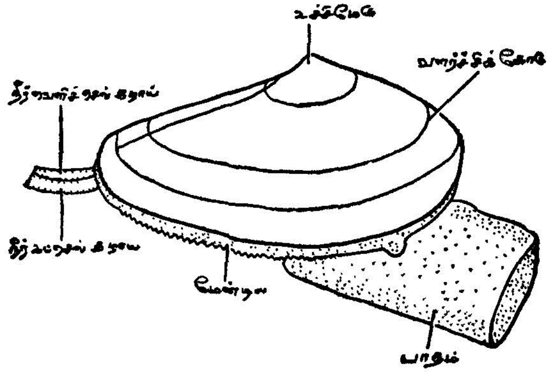
செவுள் இழைகள் (gill filaments) குஞ்சம் போன்றும் மடிக்கப்படாமலும் உள்ளன. இவை நடு அச்சின் (central axis) இரு பக்கங்களிலும் இரு வரிசைகளில் உள்ளன. செவுள் இழைகள் தனித்தனியே ஒன்றையொன்று தொடாமல் உள்ளன. மேன்டில் குழி இரண்டாகப் பிரிக்கப்படவில்லை. ஒவ்வொரு செவுளுக்கும் வெளிப்புறத்தில் மேன்டில் உறையுடன் இணைந்து ஒரு செவுள்கீழ் சுரப்பி (hypobranchial gland) காணப்படுகிறது. பாதத்தின் கீழ்ப்புறம் ஊர்ந்து செல்வதற்கேற்ப தட்டையாக உள்ளது. பிஸ்ஸஸ் சுரப்பி சரிவர வளர்ச்சியடையவில்லை. இரண்டு தகட்டசைவுத் தசைகளும் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. நரம்பு மண்டலத்தில் ஒற்றையான, தெளிவான புளூரல் நரம்புச்செல் திரள் இருக்கின்றது. தனிப்பாலுடலிகள் இனப்பெருக்கச் சுரப்பிகள் (genital glands) சிறுநீரகக் குழாயினுள் திறக்கின்றன.

நியூகுலா (Nucula) : பாதம் வளை தோண்டுவதற்குப் பயன்படுகின்றன. உதட்டுப் பால்ப்புகள் (labial palps) பெரியவை. இவைகளின் முன்பகுதி முன் வாய்ப்பகுதியாக (proboscis) முன்னிழுக்கப்பட்டு உணவு சேகரிப்பதற்கான நீரோட்டத்தை உண்டுபண்ணுகின்றன. செவுள் சிறியது. இதயம் மலக்குடலுக்கு மேலாக இருக்கின்றது.



படம் 191—நியூகுலா.

யால்டியா (Yoldia) : பாதத்தின் துணையால் மண்ணை நன்கு பற்றிக்கொள்கிறது. பாதம் உணர்வுச் செல்களைப் பெற்றுள்ளது. இது மிக வேகமாக நகருந்திறன் பெற்றது. சில நேரங்களில் தரையை விட்டு நீரில் தாவிக் குதித்துச் செல்கிறது.



படம் 192—யால்டியா.

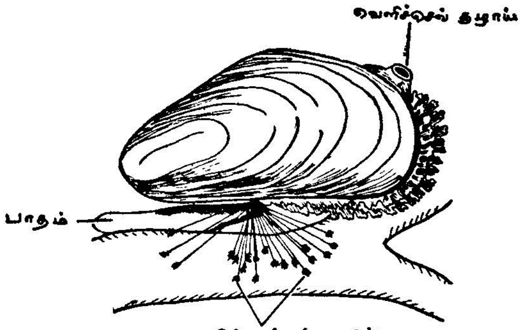
ஃபோராமினிஃபெரா போன்ற சிறிய விலங்குகள் இதன் உணவாகும். நீர்செல் குழாய்கள் நீண்டவை. இதயத்தினுள் மலக்குடல் செல்கிறது.

சோலெனோமயா (Solenomya) : உதட்டுப் பால்ப்புகள் இரண்டாக இல்லை. செவுள்களில் ஒரு வரிசை செவுளிழைகள் மேல்

நோக்கியும் மற்றொரு வரிசை கீழ்நோக்கியும் உள்ளன. மேன்டில் உறைகள் ஒன்றாக இணைந்துள்ளன ; பாதம் வெளியே வருவதற்கு மட்டும் முன்புறத்தில் ஒரு துளையுள்ளது. பின்பக்கத்திலும் ஒரு துளை இருக்கின்றது. ஓடு நீண்டுள்ளது.

வரிசை 2. இழைச் செவுளிகள் (Filibranchiata)

ஒரு சோடி தட்டுப்போன்ற செவுள்கள் உள்ளன. செவுளிழைகள் V-போல் மடிக்கப்பட்டு ஒரு கீழ் நோக்கியுள்ள புயம், ஒரு மேல் நோக்கியுள்ள புயம் ஆகியவைகளையுடையவையாக உள்ளன. மேல் நோக்கியுள்ள புயம் மேன்டில் உறையுடனோ அல்லது பாதத்துடனோ இணைக்கப்படவில்லை. ஒரே வரிசையில் உள்ள செவுளிழைகள் நுண்ணிழைகளால் (cilia) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. செவுளின் இரண்டு மடிப்புகளுக்கிடையே இணைப்பு இல்லை ; அப்படி இருந்தால் அதில் இரத்தக் குழாய்கள் இல்லை. இரண்டு தகட்டசைவுத் தசைகள் உண்டு. சிலவற்றில் முன் தகட்டசைவுத் தசை குறைந்துள்ளது. பின் தகட்டசைவுத்



படம் 193—மிட்டிலஸ்.

தசை பெரியதாக வளர்ந்துள்ளது. பாதத்தில் பிஸ்ஸஸ் சுரப்பி இருக்கும். இது நிலையாகவோ அல்லது தற்காலிகமாகவோ ஒட்டிக்கொள்ளக்கூடிய இழைகளைச் சுரக்கின்றது.

ஆர்க்கா (Arca): சமச்சீருடையவை. மேன்டில் இணைக்கப்படவில்லை. இரண்டு தகட்டசைவுத் தசைகளும் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. செவுள்களில் மடிப்பிடை இணைப்புகள் (inter-lamellar junctions) இல்லை. மேன்டில் உறையின் ஓரத்தில் கண்கள் உள்ளன. இதயம் மலக்குடலுக்கு மேல் இருக்கின்றது.

ட்ரைகோனியா (Trigonia): பாதம் நீண்டு முன் பகுதியும் பின் பகுதியும் குறுகியுள்ளன; கீழ்ப் பகுதி கூராக இருக்கின்றது. பிஸ்ஸஸ் சுரப்பி இல்லை.

பிளாக்குனு (Placuna): ஓடு மெலிந்து வட்டவடிவமாகவும் தட்டையாகவும் இருக்கின்றது.

மிட்டிலஸ் (Mytilus): கடல் மட்டி (Sea mussel) என்று அழைக்கப்படும். இது பாதி நகரா வாழ்க்கை (semi-sedentary life) யுடையது. மிகவும் நீளக்கூடிய பாதம், நாக்குப் போன்றுள்ளது; இதன் கீழ்ப்பரப்பில் உள்ள வரிப்பள்ளம் பின்னால் உள் பிஸ்ஸஸ் குழியுடன் தொடர்புகொண்டுள்ளது. பிஸ்ஸஸ் சுரப்பி சுரக்கின்ற திரவமானது இக் குழி வழியாகப் பாதத்தியுள்ள பள்ளத்திற்கு வருகிறது. இத் திரவம் கடல் நீரில் பட்டவுடன் திடப்பொருளாக மாறுகிறது. பாதத்தை நகர்கின்ற பொருள்மீது அழுத்தி ஊன்றும்போது பிஸ்ஸஸ் இழை உண்டாகிறது. தொடர்ந்து நகரும்போது புதிய பிஸ்ஸஸ் இழைகள் சுரக்கப்படுகின்றன. பிஸ்ஸஸ் இழைகளின் வளர்ச்சி கடல் மட்டியில் மிக முக்கியமான பண்பாகும். இனப்பெருக்க உறுப்புகள் மேண்டில் உறையினுள் விரிந்துள்ளன.

அனோமியா (Anomia): பாதம் சிறியது. பிஸ்ஸஸ் இழைகளில் சுண்ணாம்பு சேர்ந்துள்ளது. இவை வலது தகட்டிலுள்ள ஒரு துளையின் மூலம் வெளியே செல்கிறது.

லித்தோடோமஸ் (Lithodomus): ஓடு ஏறத்தாழ நீண்டு, உருளை வடிவில் உள்ளது. உச்சிமேடு (umbo) முன் முனைக் கருகில் உள்ளது. ஓட்டின் வெளிப்பகுதி வழவழப்பாகவோ அல்லது சொரசொரப்பாகவோ இருக்கும். கீல் இணைப்பு நீண்டுள்ளது. மேண்டில் நீளமான அல்லது குட்டையான நீர்ச்செல் குழாய்களைப் பெற்றுள்ளது. ஐந்து சிறப்பினங்கள் உள்ளன.

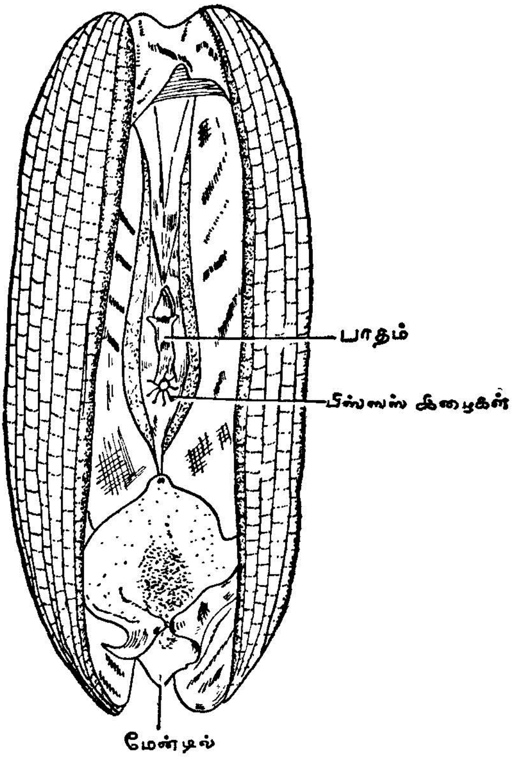
மோடியோலஸ் (Modiolus): ஓட்டின் முன் முனை மழுங்கலாக இருக்கும். வெளிப்பகுதி வழுவழுப்பாக இருக்கும்.

அம்யூசியம் (Amusium): தகடுகள் வட்டவடிவமானவை. தகடுகளின் வெளிப்பகுதி பளபளப்பாக இருக்கும்.

வரிசை 3. பொய் இலைச் செவுளிகள் (Pseudolamellibranchiata),

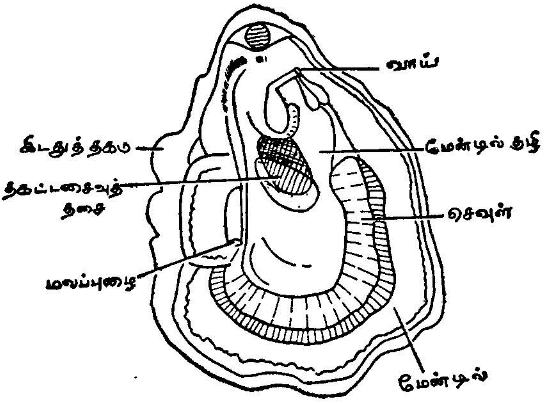
செவுள்கள் மடிப்புகளாக அமைந்தவை. இழையிடை இணைப்புகள் (inter filamentar junctions) நுண்ணிழைகளாலோ அல்லது இரத்தக் குழாய் நிறைந்த திசுக்களாலோ ஆனவை.

பெரும்பாலும் ஓடு சமமற்ற தகடுகளாலானது. ஒரே ஒரு தகட்டசைவுத் தசை மட்டும் உள்ளது. பாதம் சரிவர வளர்ச்சியடையவில்லை. மேன்டில் உறை திறந்துள்ளது. ஆரிக்கிள்கள் இரண்டும் ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இனப் பெருக்க உறுப்புகள் சிறுநீரகங்களிலோ அல்லது அவைகளுக் கருகிலோ திறக்கின்றன

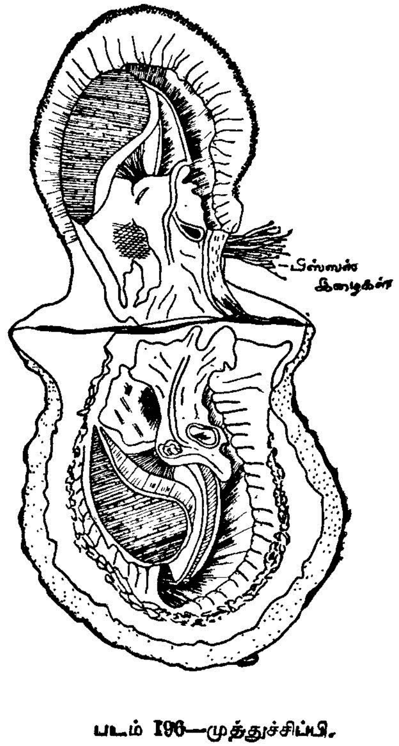


படம் 194—லித்தோடோமஸ்.

ஆஸ்ட்ரியா (Ostrea): ஓடு ஒழுங்கற்ற வட்டமுடையதாக இருக்கின்றது ; மிகவும் தடித்துள்ளது. வலது தகடு தட்டையாகவும் இடது தகடு பெரியதாகவும் குவிந்தும் இருக்கும். உச்சிமேடு, கீல் பந்தகம் முதலியவை முன்முனைக்கருகில் உள்ளன. முதிர் விலங்கான பிறகு இது தனது ஓட்டின் இடது தகட்டினால் நிலையாக ஒட்டியுள்ளது. பிஸ்ஸஸ் இழைகள் இல்லை. பல விலங்குகளில் மேற்புறத்தகடு (இடது) பெரியதாகவுள்ளது;



படம் 195—ஆஸ்ட்ரியா எடுலிஸ்.



படம் 196—முத்துச்சிப்பி.

இடது தகட்டினுல் ஒட்டியுள்ளது. தகடுகளுக்கிடையில் ஒரே ஒரு தகட்டசைவுத் தசையுள்ளது. பாதம் மறைந்துவிட்டது.

ஆஸ்ட்ரியா எடுலிஸ் (Ostrea edulis): இஃது உணவாக உண்ணப்படுகிறது. தமிழ்நாட்டில் ஆஸ்ட்ரியா மெட்ரா சென்ஸிஸ் (Ostrea madrasensis) என்னும் விலங்கு கிடைக்கின்றது. இதற்கு தமிழில் ஆளி, பட்டி என்று பெயர்.

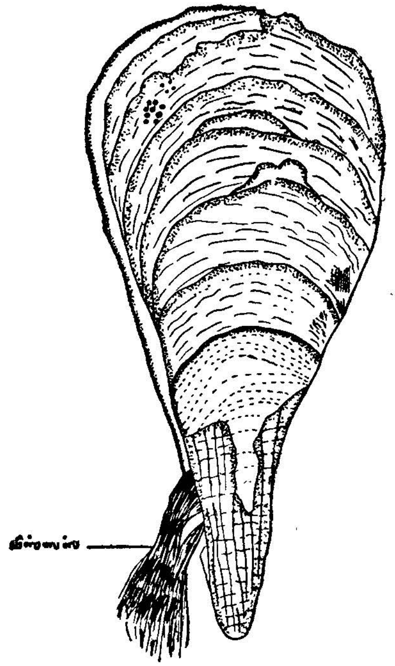
முத்துச்சிப்பி (Pearl oyster): கீல் இணைப்பில் பற்கள் இல்லை. கீல் பந்தகங்கள் நீளமானவை. இடது தகடு வலது தகட்டை விட வலிவுள்ளது. இதன் மேன்டில் உறையில் ஏதோ ஒரு பொருள் உறுத்துவதால் முத்து உண்டாகிறது. பிங்க்டாடா வல்காரிஸ் (Pinctada, vulgaris) பிங்க்டாடா மார்கரட்டிஃபெரா (Pinctada margaritifera) போன்றவை தமிழ் நாட்டில் காணப்படும் முத்துச்சிப்பிகளாகும்.

ஏவிகுலா (Avicula): இறக்கை ஓடுகள் (wing shells) என்றழைக்கப்படும் இவைகளில் இரண்டு பக்கமும் நீண்ட 'காதுகள்' உள்ளன. இவை பாறையின் மேல் (கடலினுள்) காணப்படும். ஏவிகுலா ரேடியேட்டா (Avicula radiata) என்ற விலங்கு கடல் விசிறிகளின் (sea fans) மேல் காணப்படும்.

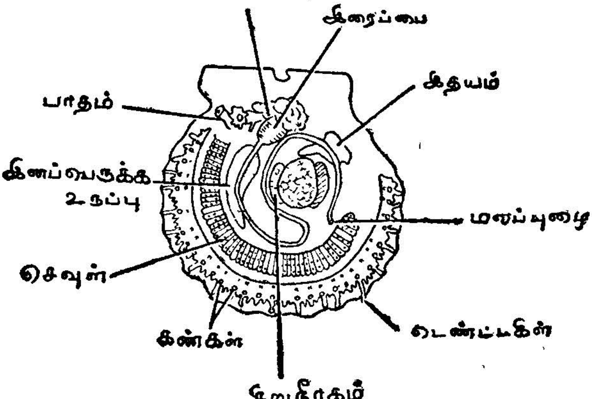
வல்செல்லா (Vulsella): ஓடு குறுகி நீண்டுள்ளது. மேல் ஓரம் குவிந்துள்ளது. பாதத்தில் பிஸ்ஸஸ் இல்லை.

பின்ன (Pinna): ஓடு நீளமானது. இவைகட்கு இறகு ஓடுகள் (feather shells) என்று பெயர். ஆழமற்ற இடங்களில் காணப்படும். சில விலங்குகளின் ஓடு ஓர் அடி நீளம் இருக்கும். பாதிப் பகுதி மணலில் புதைந்திருக்கும், திறந்த பின் பகுதி மேல்நோக்கியிருக்கும். நாக்குப் போன்ற பாதம் இருக்கின்றது. பிஸ்ஸஸ் இழைகள் பட்டுப் போன்றுள்ளன.

பெக்டென் (Pecten): ஓடு இரண்டு தகடுகளைப் பெற்றுள்ளது. இடது தகட்டைக் காட்டிலும் வலது பெரியது; குவிந்தது. தகடுகள் நல்ல வண்ணமுடையதாக இருக்கின்றன. தகட்டின் மேல் நேரான மேடுகள் உள்ளன. இரண்டு தகடுகளுக்கும் குறுக்காக அமைந்த வலிவான தகட்டசைவுத் தசை உள்ளது. இதில் இயக்குதசை நார்களும் இயங்கு தசை நார்களும் இருக்கின்றன. இத் தசை பின் தகட்டசைவுத் தசையைத் குறிக்கின்றது. தகடுகளின் உட்பக்கமாக இருக்கின்ற மேன்டில் உறையின் ஓரத்தில் கண்களும், டென்டகிள்களும் காணப்படு



படம் 197—பின்னு.



படம் 198—பெக்டென்.

கின்றன. ஒரு போக்காக அமைந்த (parallel) செவுளிழைகளைக் கொண்ட இரண்டு பிறை வடிவ செவுள்கள் இருக்கின்றன. பாதம் மிகவும் குறைந்துள்ளது ; இயக்கத்தில் பங்கு கொள்ள வில்லை. இது ஓர் இருபாலுடலி.

ஆழமற்ற பகுதியில் (கடலில்) வாழ்கின்ற இது நன்கு நீந்தக் கூடியது. நீரை விசையுடன் வெளியேற்றுவதன் மூலம் இது நீந்துகிறது.

ஸ்பாண்டைலஸ் (Spondylus) : பெக்டனைப்போலவே உடலமைப்புடையது. ஓட்டின் தகடுகள் இரண்டும் நீண்ட முட்களை யுடையதாக இருக்கின்றது. கீழ்த் (வலது) தகடு பாறையுடன் ஒட்டியுள்ளது. ஓட்டின் பந்தகம் தடித்து, கீல் பகுதியில் உள்ள ஆழமான முக்கோண வடிவ குழியில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டு தடித்த கீல் பற்கள் இருக்கின்றன. தகட்டசைவுத் தசையும் வலிவாக உள்ளது.

வரிசை 4. மெய் இலைச் செவுளிகள் (Eulamellibranchiata)

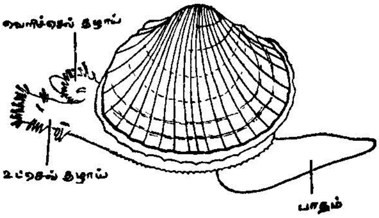
இவைகளில் அருகில் உள்ள செவுள் இழைகள் இடைச் செவுளிழை இணைப்புகளால் (interfilamentar junctions) இணைக்கப் பட்டுள்ளன. ஒரு செவுள் தகட்டிலுள்ள இரண்டு மடிப்புகளும் செவுள் மடிப்பிடை இணைப்புகளால் (interlamellar junctions) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை (இணைப்புகள்) யாவும் இரத்தக் குழாயுடையவை. ஓடு சமத்தகடுடையவை. இரண்டு தகட் டசைவுத் தசைகளும் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. இனப் பெருக்கச் சுரப்பிகள் தனித்துளைகள் மூலம் வெளியே திறக் கின்றன. நீர் செல் குழாய்களின் அமைப்பையும், மேன்டில் கோட்டின் அமைப்பையும் கொண்டு இதை இரண்டு துணை வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

துணை வரிசை 1. நேர் மேன்டில் உடலிகள் (Integripalliata) : இவைகளில் நீர்செல் குழாய்கள் (Siphons) சிறியதாகவோ அல்லது இல்லாமலோ இருக்கும். மேன்டில் கோடு (pallial line) வளை வின்றி நேராக இருக்கும். எ.கா. நன்னீர் மட்டி (Fresh-water mussel), யூனியோ (Unio), அனோடாண்டா (Anodonta) முதலியவை.

துணை வரிசை 2. வளைவு மேன்டில் உடலிகள் (Sinupalliata) : இவ் விலங்குகளில் நீர்செல் குழாய்கள் (Siphons) நன்கு வளர்ச்சி யடைந்துள்ளன. மேன்டில் கோடு (pallial line) வளைந்துள்ளது.

கார்டியம் (Cardium) : பாதம் உருளை வடிவானது. நடுவில் வளைந்து தாவிக் குதிப்பதற்கேற்ப அமைந்துள்ளது. ஓடு வட்ட

வடிவமாகவோ அல்லது ஓரளவு நீண்டதாகவோ காணப்படும். ஓட்டில் நேராக அமைந்த மேடுகள் உள்ளன. செவுள் நன்றாக



படம் 199—கார்டியம்.

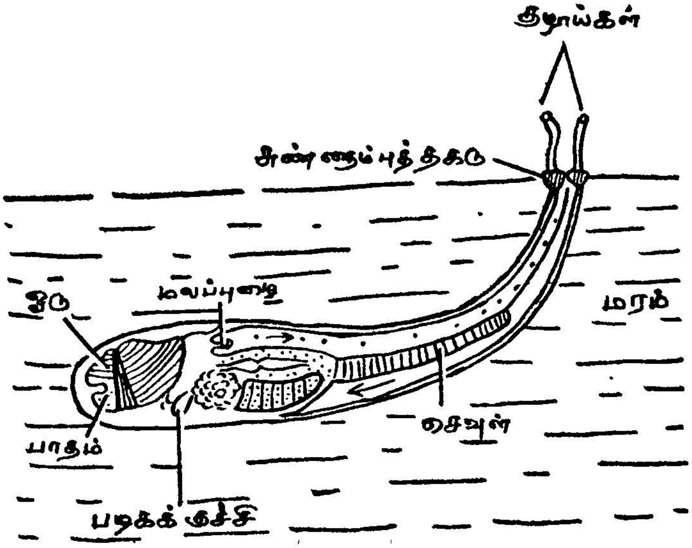
மடிந்துள்ளது. பிஸ்ஸஸ் இல்லை. குட்டையான நீர்செல் குழாய்களையுடையது.

ட்ரைகாட்னு (Tricodna): வேறெந்த இரு தகட்டுடலிகளையும் விடப் பெரியதாக வளர்கிறது. சில விலங்குகளில் 500 பவுண்டு இருக்கும்; தடித்து முக்கோண வடிவில் இருக்கும். கீல் பற்கள் (hinge teeth) உள்ளன. இவை பவளத்துடன் வாழ்கின்றன. பின் தகட்டசைவுத் தசை மட்டுமே இருக்கின்றது.

டெரிடோ (Teredo): கப்பற்புழு (Ship worm) என்று அழைக்கப் படும் இவ் விலங்கு மரத்தைத் துளைக்கும் திறன் வாய்ந்தது. கடலில் அமிழ்ந்திருக்கும் எந்த மரமானாலும் அதைத் துளைத்து வாழ்கிறது. உடல் புழுபோன்று உள்ளது. உருண்டை வடிவ மான முன் முனையில், அதைமட்டும் மூடுமளவுக்கு இரண்டு தகடுகள் (valves) உள்ளன. பாதம் மிகவும் குறைந்துள்ளது. உடல் இரண்டு மேண்டில் உறைகளுக்குமிடையில் காணப்படு கிறது. இவ் வுறைகள் கீழ்ப்புறமாக இணைந்து நீண்ட மேண்டில் குழியைத் தன்னுள் அடக்கியுள்ள ஒரு குழாயாகின்றன. மேண்டில் குழி பின் பகுதியில் இரண்டு நீர்செல் குழாய்கள் (Siphon) மூலம் திறக்கின்றது. இக் குழாய்களின் அடிப்பகுதியில் சுண்ணும் பாலான இரண்டு தகடுகள் (pallets) இருக்கின்றன. குழாய்கள் உள்ளிழுக்கப்பட்ட பின்பு துளையை மூடுவதற்கு இவை பயன் படுகின்றன. செவுள்களிலுள்ள நுண்ணிழைகளின் செயலால் மேண்டில் குழியின் உள்ளேயும் வெளியேயும் தொடர்ச்சியான ஒரு நீரோட்டம் உண்டாக்கப்படுகிறது. இதன் செயலால் சில நுண்ணுயிர்கள் சேகரிக்கப்பட்டாலும் அவை உணவாகப் பயன் படுவதில்லை.

இவ் விலங்கு மரத்தைத் துளைக்கின்றது. சில நேரங்களில் ஓரடி ஆழம்வரை துளைக்கும். அவ்வாறு துளைத்த குழாயின்

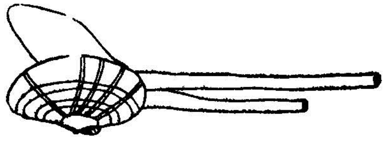
அடிப்பகுதியில் விலங்கின் முன்பகுதி இருக்கின்றது. ஓட்டின் தகடுகள் சுழற்றப்படுவதால் கப்பல் மற்றும் கடலில் உள்ள மரம் முதலியவை துளையிடப்பட்டு அழிக்கப்படுகின்றன. இதனால் உண்டாகின்ற மரத்தூளை இது விழுங்குகிறது. இதில்



படம் 200—டெரிடோ-மரத்தைத் துளைத்தல்.

பெரும்பகுதி இரைப்பையுடன் தொடர்புடைய சிக்கம் (caecum) என்று உறுப்பில் வைக்கப்படுகிறது. இத் தூள் பிறகு செரிமான சுரப்பிக்குக் கொண்டுசெல்லப்பட்டு அதன் செல்களால் செரிக்கப் படுகிறது. செல்லுலோசை (cellulose) செரிக்கக்கூடிய அமைப்புப் பெற்ற விநோதமான விலங்காகும் இது.

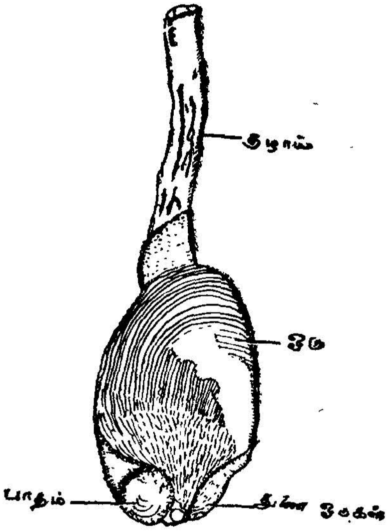
சம்மோபியா (Psammobia): நீர்செல் குழாய்கள் நீளமாகவும், தனித்தனியாகவும் உள்ளன. இது மணலில் புதைந்து வாழ்கிறது. குழாய்கள் மட்டும் வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இவை உள்ளிழுக்கப்பட்டால் நிறை இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளும். இதில் மேண்டில் வளைவு (pallial sinus) நன்றாக வளர்ச்சியடைந்துள்ளது.



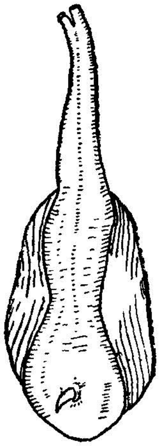
படம் 201—சம்மோபியா.

சேங்குய்னலேரியா (Sanguinolaria) : இது மண்ணில் புதைந்து வாழ்கிறது. நீர்செல் குழாய்கள் மிகவும் நீளமானவை ; தனித் திருப்பவை. ஆழத்தில் புதைந்திருக்கும் விலங்கு தனது நீர்செல் குழாய்களைத் தரையின் மேல்மட்டம் வரை நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். ஆழமற்ற பகுதிகளில் காணப்படும்.

ஃபோலாஸ் (Pholas) : இது பவளப் பாறையை (coral reef) துளைத்து வாழ்கின்ற விலங்கு. ஓடு உடல் முழுவதையும் மூடினு லும் எளிதில் உடையக்கூடியதாக இருக்கின்றது. ஓட்டின் மேல் பகுதியில் துணை ஓடுகள் (accessory shells) உள்ளன. இவை தான் பாறையைத் துளைக்கப் பயன்படுகின்றன.



படம் 202—ஃபோலாஸ்.

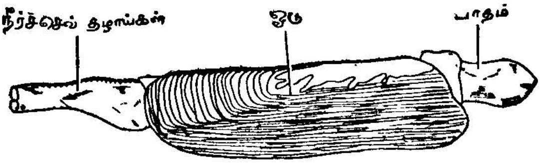


படம் 203—சேக்சிகாவா.

சேக்சிகாவா (Saxicava) : இதுவும் பாறையைத் துளைத்து வாழும் விலங்காகும். பாதம் சிறியதாக உள்ளது. பிஸ்ஸஸ் இழையுடையது. இது துளைத்து உண்டாக்குகின்ற குழாயில் வளைத்தசையுடலிகள் சில வாழ்கின்றன.

சோலென் (Solen) : இதற்குச் சவரக்கத்தி ஓடு (Razor shell) என்று பெயர். ஓடு நீண்டு உருளை போன்றுள்ளது. தகடுகள் குறுகி நீண்டுள்ளன ; இரண்டு முனைகளிலும் திறந்துள்ளன. உச்சிமேடு தட்டையாகவும் முன்முனைக்கருகிலும் உள்ளது. கீல் பந்தகம் நீளமாகவும் வெளிப்புறமாகவும் இருக்கின்றது. ஒவ்

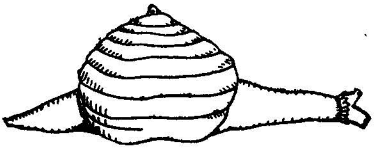
வொரு தகட்டிலும் ஒரு கீல் பல் உள்ளது. பின்புறத்தில் குட்டையான நீர்செல் குழாய்கள் காணப்படுகின்றன. மேன்டில் உறைகள் இரண்டும் கீழ்ப்புறத்தில் இணைத்துள்ளன. இதில் உள்ள ஒரு துளையின் மூலம் பாதம் வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்



படம் 204—சோலென்.

கின்றது. பாதம் நீண்டு வலிவுடையதாகவும் உருளை வடிவிலும் காணப்படும். இரத்தத்தில் ஹீமோகுளோபின் உள்ளது. இவ் விலங்கு கடலுக்கடியில் உள்ள மண்ணில் வெகு விரைவில் வளை தோண்டுகிறது.

என்சிஸ் (Ensis) : இந்துப் பெருங்கடலில் (Indian ocean) காணப்படும். இவ் விலங்கின் ஓடு 20cm நீளமுடையதாக இருக்கும். மேற்புறத்தில் சிறிதளவு வளைவுள்ளது. வலது தகட்டில் இரண்டு கீல் பற்களும் இடது தகட்டில் மூன்று கீல்பற்களும் உள்ளன.

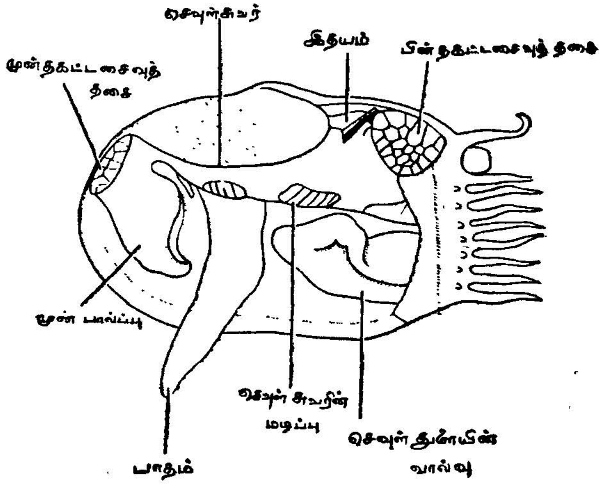


படம் 205—மயா.

மயா (Mya): குழாய்கள் இணைந்து நீண்டுள்ளன. பாதம் குட்டையாகவுள்ளது. பிஸ்ஸஸ் இல்லை.

வரிசை 5. இடைச்சுவர் செவுளிகள் (Septibranchiata): செவுள்கள் மேன்டில் உறைக்கும் உள்ளுறுப்புத் திரளுக்கும் இடையே அமைந்துள்ளது. துளைகளையுடைய இடைச் சுவர்களாக உள்ளன. இரண்டு நீர்செல் குழாய்கள் இருக்கின்றன. இரண்டு தகட்டசைவுத் தசைகள் உள்ளன.

போரோமயா (Poromya): நீர்செல் குழாய்கள் குட்டையானவை. பாதம் நீண்டுள்ளது. உதட்டுப் பால்ப்புகள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. இருபாலுடலி.



படம் 206—போரோமயா.

கஸ்பிடேரியா (Cuspidaria): நீர்செல் குழாய்கள் நீண்டு இணைந்தவை; பாதம் சிறிதாகியுள்ளது. உதட்டுப் பால்ப்புகள் இல்லை. தனிப்பாலுடலி.

எண்ட்டோவால்வா (Entovolva), மேண்டிலின் பின்புறத்தில் துளை இருக்கின்றது. பாதம் பெரியது; பாதத்தின் பின்பகுதியில் ஓர் ஒட்டுறுப்பு (sucker) உள்ளது. கடல் அட்டையின் உணவுக் குழலில் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கிறது.

கலப்பைக் காலிகளின் பொது அமைப்பு (General organization of Pelecypoda)

கலப்பைக்காலிகள் சமச்சீருடைய (symmetrical) மெல்லுடலிகளாகும். இவைகளில் இரு பிரிவுகளையுடைய மேண்டில் உறை, இரு தகட்டு ஓடு (Bivalve shell), இலையமைப்புடைய செவுள்கள் (lawellate gills) முதலிய அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. உடல் இரு புறங்களிலும் ஒடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இவ் வகுப்பில் வருகின்ற விலங்குகளின் செவுள்கள், பாதம், தசையமைப்பு, நீர்செல் குழாய் (siphon), ஓடு முதலிய அமைப்பில் மிகுந்த வேறுபாடுகள் நிகழ்ந்துள்ளன. தசை, நீர்செல் குழாய் முதலியவைகளில் நிகழ்ந்துள்ள வேறுபாடுகள் ஓடுகளில் ஏற்பட்டுள்ள வேறுபாடுகளுடன் தொடர்புடையவையாகும். ஓடுகளில் நிகழ்ந்துள்ள வேறுபாடுகள் வகைபாட்டியலுக்கு

(Taxonomy) மிகவும் உறுதுணையாய் உள்ளன. சிறப்பாக ஃபாசில்களாக (fossils) உள்ள தொல்லுயிரிகளில் ஓடு மட்டும் கிடைப்பதால் இது மிகவும் இன்றியமையாததாக உள்ளது.

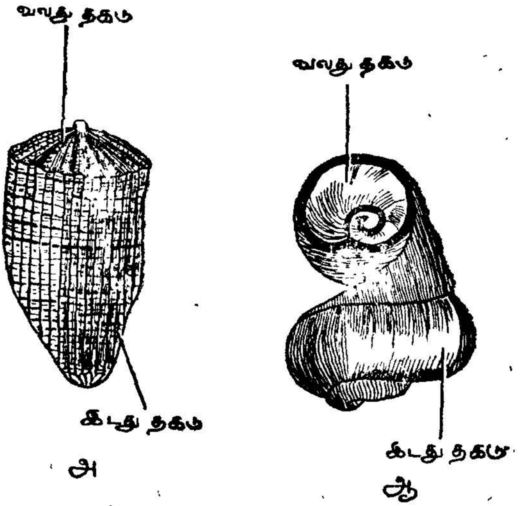
ஓடு

ஓடு மேன்டில் உறையினால் சுரக்கப்பட்டதாகும். மேன்டில் உறை (இடது, வலது என்ற) இரண்டு பிரிவுகளையுடையதாக இருப்பதால் ஓடும் (இடது, வலது என்ற) இரண்டு தகடுகளாக இருக்கின்றது. நடு மேற்பகுதியைத்தவிர ஓட்டின் மற்றப் பகுதிகள் சுண்ணாம்புப் படிவால் உறுதியாக்கப்பட்டுள்ளது. நடு மேற் பகுதியில் (mid dorsal line) இது சுண்ணாம்புப் படிவற்று மீள் சக்தியுள்ள (elastic) சவ்வுபோன்று இருக்கின்றது. இச் சவ்வுக்குக் கீல்பந்தகம் (hinge ligament) என்று பெயர். இஃது ஓட்டின் இரு தகடுகளையும் ஒன்றாக இணைக்கின்றது.

பொதுவாக ஓட்டின் இரு தகடுகளும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும். அப்போது ஓட்டுக்குச் சமதகட்டோடு (epuivalve shell) என்று பெயர். சில விலங்குகளில் தகடுகள் இரண்டும் வேறு பட்டவையாக இருக்கும். இத்தகைய ஓடு சமமற்ற தகட்டோடு (unequivalve shell) எனப்படும். பெக்டென் (Pecten) என்ற கலப் பைக்காலியில் ஓடு ஏறத்தாழ சமமற்ற தகடுகளையுடைய தாகும். ஹிப்யூரைட்டிஸ் (Hippurites) என்ற தொல்லுயிர் விலங்கில் (fossil animal) இடதுதகடு நீண்ட குழாய் போன்றுள்ளது; வலது தகடு தட்டையான சிறிய மூடி போன்று இடது தகட்டாலான குழாயை மூடியிருக்கின்றது. ரெக்வீனியா (Requienia) என்ற விலங்கில் இடது தகடு சுருள் போன்றுள்ளதால் அஃது ஒரு நத்தை ஓட்டினைப் போன்றுள்ளது. இதன் முனை தட்டையான மூடி போன்ற வலது தகட்டால் மூடப்பட்டுள்ளது. ஆஸ்ட்ரியா (Ostrea) என்ற விலங்கில் காணப்படும் ஓடு சமமற்ற தகட்டோடு ஆகும். இதில் மேற்புறமாக உள்ள தகடு சிறியதாகவும், கீழ்ப்புறத்தில் இருக்கின்ற தகடு பெரியதாகவும் தடித்ததாகவும் உள்ளது. இரண்டு தகடுகளும் கீல்பந்தகத்தால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. சில விலங்குகளின் தகடுகள் நடு மேற்பகுதியில் ஒன்றாக இணைந் துள்ளன. இது மிகவும் அரிது. பின்னா (pinna) என்ற விலங்கில் ஓட்டின் தகடுகள் இவ்வாறு இணைந்துள்ளன. இவ்வாறு இணைந்துள்ள ஓடுகளில் இப் பகுதியில் கீல் பற்கள் (hinge teeth) உள்ளன. இப் பற்களால் தகடுகள் ஒன்றோடொன்று இணைகின்றன.

ஒவ்வொரு தகட்டின் மேற்புறத்திலும் கீல் இணைக்கோட்டுக்கு (hinge line) முன்னால் கீல் பற்களுக்கு மேலாக உள்ள குமிழ்

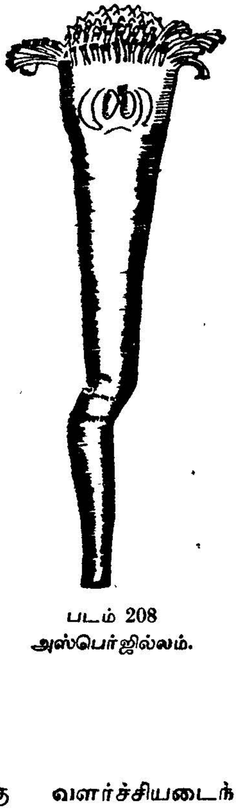
போன்ற பகுதி உச்சிமேடு (umbo) எனப்படும். இஃது ஓட்டின் ஆரம்பப் பகுதியைக் குறிக்கும். விலங்கு வளர வளர மேன் மேலும் ஓட்டுப்பொருட்கள் மேன்டில் உறைகளால் சுரக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு சுரக்கப்பட்ட பொருள் பல அடுக்குகளில் (layers) அமைந்துள்ளது. புதிதாகச் சுரக்கப்படுகின்ற ஒவ்வோர் அடுக்கும்



படம் 207—கலப்பைக்காலிகள் -ஓட்டமைப்பு
அ. ஹிப்பூரைட்டிஸ்; ஆ.ரெக்வீனியா.

இதற்கு முன் சுரக்கப்பட்ட அடுக்கினைவிட வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருப்பதால் தகடுகளின் வெளிப்பரப்பில் வளர்ச்சிக் கோடுகள் (lines of growth) காணப்படுகின்றன. உச்சி மேட்டுக்கு அருகில் உள்ள முனை ஓட்டின் முன்பகுதி என்றும், தொலைவில் உள்ள முனை ஓட்டின் பின்பகுதி என்றும், இணையாமல் கீழ்ப்புறமாக உள்ள பகுதி கீழ் முனை என்றும் பெயர் பெறும். கீல் பந்தகம் ஓட்டின் வெளிப்புறமாகவும் இருக்கலாம். அல்லது உட்புறமாக வும் இருக்கலாம். வெளிப்புறத்தில் இருக்கும்போது அது கீல் இணைக்கோட்டுக்கு மேற்புறத்தில் இருக்கின்றது. அதனால், ஓடு மூடப்படும்போது கீல்பந்தகம் நீட்டப்படுகின்றது. உட்புற மாக இருக்குமாயின் அது கீல் இணைக்கோட்டுக்குக் கீழ்ப்புறத்தில் உள்ளது. அதனால் ஓடு மூடப்படும்போது இது நெருக்கப் படுகிறது.

தகடுகளின் அமைப்பு: சில விலங்குகளில் ஓட்டின் இரு தகடுகளும் ஒன்றோடொன்று இணையாமலிருக்கின்றன. இவ்வாறு திறந்த ஓடுகளையுடைய விலங்குகளில் சில துணைத்தகடுகள் (accessory plates) சுரக்கப்படுகின்றன. ஃபோலாஸ் (pholos) என்ற பாறையைத் துளைக்கும் விலங்கில் ஓடு மெல்லியதாகவும் எளிதில் உடையக்கூடியதாகவும் உள்ளது. ஓட்டின் இரு தகடுகளுக்கிடையில் மேற்புறத்தில் ஒரு துணைத்தகடு உள்ளது. டெரிடோ (Teredo) என்ற மரத்தைத் துளைக்கும் விலங்கில் முன்பகுதியில் மட்டும் மிகச் சிறிய, அசையக்கூடிய இரண்டு தகடுகள் இருக்கின்றன. ஆனால் உடலில் உள்ள மேன்டில் ஒரு நீண்ட குழாய் போன்ற ஓட்டினைச் சுரக்கின்றது. அஸ்பெர்ஜில்லம் (Aspergillum) என்ற விலங்கு மணலில் துளைபோட்டு வாழ்வதாகும். டெரிடோவில் இருப்பது போன்ற குழாய் போன்ற ஓடு இவ் விலங்கின் வளையிலும் சுரக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால் விலங்கின் ஓட்டுத் தகடுகள் குழாயுடன் இணைந்துள்ளன. மணற்பரப்புக்கு வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் குழாயின் முனை, பூவாளி போன்ற பல துளைகளையுடைய, ஒரு மூடியால் மூடப்பட்டுள்ளது.

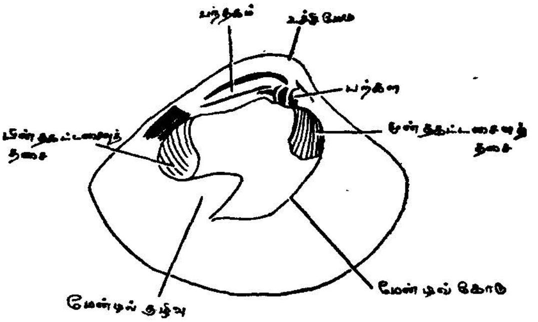


படம் 208
அஸ்பெர்ஜில்லம்.

தசை அமைப்பு

கலப்பைக்காலிகளில் தசைகள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. கீழ்க்கண்டவை மிக முக்கியமான தசைகளாகும். (1) மேன்டில் உறையின் ஓரங்களில் காணப்படும் மேன்டில் தசைகள் (pallial muscles), மேன்டில் உறையின் ஓரப்பகுதியைச் சுருக்கத் துணைபுரிகின்றன. நீர்செல் குழாய்களுக்கருகில் உள்ள மேன்டில் தசைகளுக்குக் குழாய்த் தசைகள் (Siphonal muscles) என்று பெயர். இவை நீர்செல் குழாய்களைச் சுருக்குவதற்குத் துணை புரிகின்றன. (2) தகடுகளை ஒன்று சேர்த்து மூடிக்கொள்வதற்குத் துணைபுரியும் தசைகளுக்குத் தகட்டசைவுத் தசைகள் (Adductor muscles) என்று பெயர். (3) பாதத்தை நீட்டுவதற்கு நீட்டுந்தசை (Protractor muscle), (4) சுருக்குவதற்குச் சுருக்குந்தசை (Retractor muscle) முதலியவை செயற்படுகின்றன.

ஓட்டின் உட்பரப்பு மென்மையாக, வழுவழுப்பாக இருக்கும். ஏனெனில் உட்பரப்பில் முத்துப்பொருள் உள்ளது. இப் பரப்பில் மேற்சொன்ன பலவகைத் தசைகள் இணைக்கப்பட்டதால் பல பதிப்படையாளங்கள் (impressions) காணப்படும். அவையாவன : (1) முன் தகட்டசைவுத் தசை பதிப்படையாளம், (2) முன் சுருக்குந்தசை பதிப்படையாளம், (3) முன் நீட்டுந்தசை பதிப்படையாளம், (4) பின் தகட்டசைவுத்தசை பதிப்படையாளம், (5) பின் சுருக்குந்தசை பதிப்படையாளம் முதலியவையாகும். முன், பின் தகட்டசைவுத் தசைகளை இணைத்துள்ள ஒரு மெல்லிய கோட்டுக்கு மேண்டில் கோடு (pallial line) என்று பெயர். இது மேண்டில் உறையின் ஓரம் இருந்த இடத்தைக் குறிக்கும்.



படம் 209—கலப்பைக்காலியின் தகடு-உட்பரப்பின் தோற்றம்.

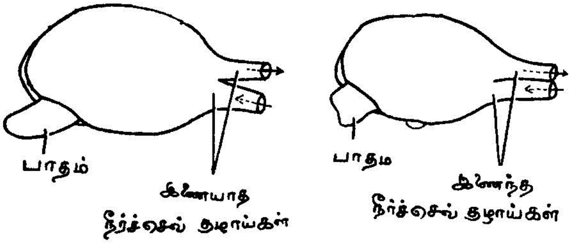
உடலின் பின்பகுதியில் நீர்செல் குழாய்கள் (Siphons) உள்ள விலங்குகளில் பின் தகட்டசைவுத் தசைக்கு முன்னால் மேண்டில் கோடு சிறிது வளைந்து மேண்டில் வளைவு (pallial sinus) என்று கிறது. இது நீர்செல் குழாய்கள் உள்ளிழுக்கப்படும்போது அவைகளைக் கொள்வதற்காக மேண்டில் உறை வளைந்துள்ள பகுதியைக் குறிக்கும்.

சமதகட்டோடு உடைய (நன்னீர் மட்டிபோன்ற) விலங்குகளில் முன் பின் தகட்டசைவுத் தசைகள் ஏறத்தாழ ஒரே அளவில் வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. இவ்வகை விலங்குகட்குச் சமத்தசைதிரளிகள் (Isomyaria) என்று பெயர். மிட்டிலஸ் போன்ற சில விலங்குகளில் முன் தகட்டசைவுத்தசை மிகவும் சிறியதாகவும் பின் தகட்டசைவுத் தசை பெரியதாகவும் இருக்கும். இதுபோன்ற விலங்குகட்கு வேறுபட்ட தசைத்திரளிகள் (Heteromyaria) என்று பெயர். பெக்டென், ஆஸ்ட்ரியா போன்ற விலங்குகளில் முன் தகட்டசைவுத் தசை மறைந்து பின் தகட்டசைவுத்

தசை மட்டுமே காணப்படும். இத் தசை தகட்டின் நடுவில் காணப்படும். இவ்வகை விலங்குகட்கு ஒரு தசைத்திரளிகள் (Mono-myaria) என்று பெயர்.

மேண்டில்

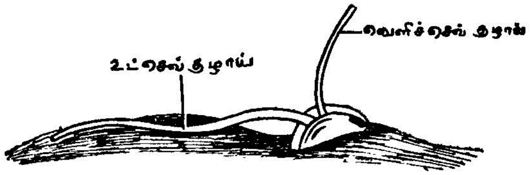
இஃது உடலின் இரண்டு பக்கங்களிலும் இரண்டு பகுதிகளாக அமைந்துள்ளது. நியூகுலா (Nucula), ஆர்க்கா (Arca), பெக்டென் (Pecten) ஆஸ்ட்டிரியா (Ostrea) போன்ற விலங்குகளில் இரண்டு பகுதிகளும் தனித்தனியே உள்ளன. ஒரு சில விலங்குகளில் மேண்டில் உறையின் ஓரங்கள் ஆங்காங்கே ஒட்டிருக்கும். நன்னீர் மட்டி, மிட்டிலஸ் போன்ற விலங்குகளில் மேண்டில் உறையின் இரண்டு பகுதிகளும் பின்புறத்தில் இணைந்துள்ளதால் ஒரு



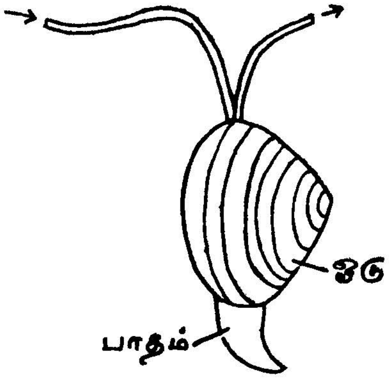
படம் 210—கலப்பைக்காலிகள்-மேண்டில் பகுதியின் இணைப்பு.

மேல் குழாயும் ஒரு கீழ்க் குழாயும் உண்டாகின்றன. மேல் குழாய் நீர் வெளிச்செல் குழாய் (exhalent siphon) என்றும், கீழ்க் குழாய் நீர் உட்செல் குழாய் (inhalent siphon) என்றும் அழைக்கப்படும். சில விலங்குகளில் இக் குழாய்கள் தகடுகளுக்கு வெளியே நீண்டுள்ளன. மெய் இலைச் செவுளிகளில் நீர் உட்செல் குழாய்க்குச் சிறிது முன்பாக மற்றொரு துவாரம், பாதத்துளை (pedal opening), காணப்படும். இதன் வழியாகப் பாதம் வெளியே துருத்திக் கொண்டிருக்கும்.

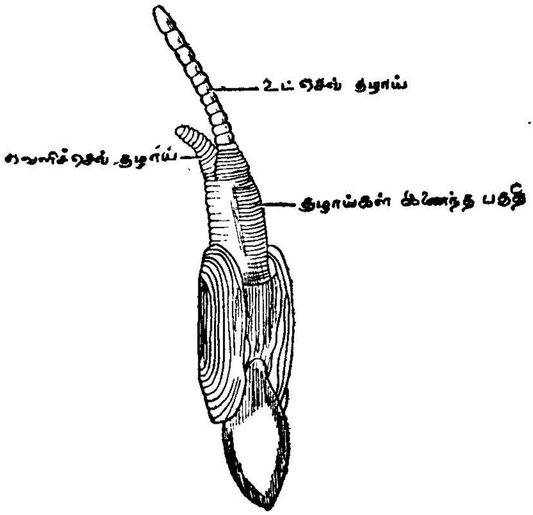
வளைமேண்டில் உடலிகளில் (sinupalliata) மேண்டில் உறைகள் மிக நீளமுள்ள நீர் உட்செல் குழாயாகவும் நீர் வெளிச்செல் குழாயாகவும் நீண்டுள்ளன. அதனால் இக் குழாய்கள் ஓட்டுக்கு வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். வளைதோண்டி வாழும் விலங்குகளில் இவை உள்ளிழுத்துக் கொள்ள முடியாத அளவுக்கு வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இந் நிலையில் பின் மேண்டில் தசைகள் நீண்டு குழாய்களைச் சுருக்குந் தசைகளாக அமைந்துள்ளன. மேண்டில் கோடு (pallial line) முன்னே தள்ளப் படுவதால் அதில் ஒரு மேண்டில் வளைவு (pallial bay or pallial sinus)



படம் 211—ஸ்குரோபிகுலோரியா-நீர்செல் குழாய்கள்.



படம் 212—டெல்லேஞு-நீர்செல் குழாய்கள்.



படம் 213—சோலெஞேகர்ட்டஸ் ஸ்ட்ரிகிலேட்டஸ்-நீர் செல் குழாய்கள்.

ஏற்படுகிறது. ஸ்குரேபிகுலேரியா பைப்பரேட்டா (Scrobicularia piperata), டெல்லீனு (Tellina), போன்ற விலங்குகளில் இக் குழாய்கள் தனித்தனியே காணப்படும். சோலெனேகர்ட்டஸ் ஸ்ட்ரிகி லேட்டஸ் (Solenocurtus strigilatus), போன்ற விலங்குகளில் அடிப் பகுதி இணைந்து காணப்படும். இவ் விலங்குகளின் உடல் முழு வதும் மண்ணுக்கு அடியில் இருந்தாலும், வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் இக் குழாய்கள், நீரையும் உணவையும் உள் ளிழுக்கப் பயன்படுகின்றன. அபாயம் ஏற்படும்போது இக் குழாய்களையும் உள்ளிழுத்துக்கொள்ளும்.

பாதம்

கலப்பைக்காலிகளின் பாதம் பலவித உருவ அமைப்புக் கொண்டதாகவும், பலவித பருமன்களையுடையதாகவும் இருக் கின்றது. பொதுவாகப் பாதம் கலப்பைபோன்று இருக்கும். எ.கா. நன்னீர் மட்டி. நியூகுலா (Nucula), ஆர்க்கா (Arca) போன்ற விலங்குகளில் பாதம் மிகவும் எளிய அமைப்பையுடையதாக இருக்கின்றது. இவ் விலங்குகளில் பாதம் கீழ்ப்புறத்தில் ஒரு தட்டு, போன்று அமைந்துள்ளதால் இப் பகுதி ஊர்ந்து செல்லும் பரப்பாகியுள்ளது. கார்டியம் (Cardium) போன்ற விலங்கில் பாதம் வளைந்து வலிவுள்ளதாக இருப்பதுடன் சட்டென நீள்வ தால் தாவும் உறுப்பாகப் (leaping organ) பயன்படுகிறது.

சோலென் (Solen) என்ற விலங்கில் பாதம் உருளை வடிவமாக உள்ளது. திடீரெனப் பாதத்தை உள்ளிழுத்து, நீரை ஒட்டுக்குள் ளிழுத்துப் பின் அந் நீரை நீர்செல் குழாய்கள் மூலம் விசையுடன் வெளியேற்றுவதால் இது மிக விரைவாக முன்னேக்கி உந்திச் செல்கிறது. பல கலப்பைக்காலிகள் மணலைப் பறித்துச் செல்வ தற்கு மட்டுமே பாதத்தைப் பயன்படுத்துகின்றன. அவை மண்ணில் புதையுண்டிருக்கும்போதுகூட நீர்செல் குழாய்கள் வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். ∴போலாஸ் (Pholas), லித்தோ டோமஸ் (Lithodomas) போன்றவை பாறையைத் துளைப்பதற் கான பாதத்தைப் பெற்றுள்ளன. இவைகளில், பாதம் பாறை யோடு ஒட்டிவைக்கப்படும்போது பற்களையுடைய தகடுகள் பாறையை அரம் போன்று தேய்க்கின்றன. நகருந் திறனிழந்த ஆஸ்ட்ரியா (Ostrea), முத்துச்சிப்பி (Pearl oyster), டெரிடோ (Teredo) போன்றவைகளில் பாதம் இல்லை. பெக்டென் (Pecton) என்ற விலங்கில் பாதம் குறைந்துள்ளது. தனது ஓட்டின் தகடுகளைச் சிறகடிப்பது போன்று அசைத்து இவ் விலங்கு நகர்கிறது.

பாதத்தின் உட்பகுதியில் குடல், கல்லீரல், இனப்பெருக்க உறுப்புப் போன்றவைகள் காணப்படுகின்றன. முன் சுருக்குந்

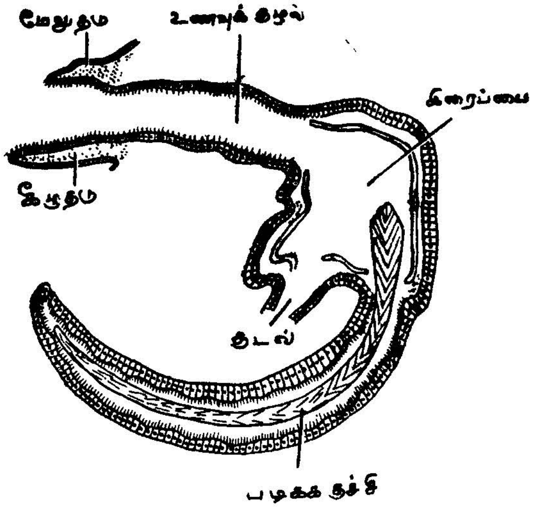
தசை (anterior retractor muscle), பின் சுருக்குந் தசை (posterior retractor muscle), நீட்டுந்தசை (protractor muscle) முதலியவை பாதத்தில் உள்ள முக்கியமான தசைகளாகும். ஆனால், பெரும் பாலும் இரத்தம் பாதத்தினுட் சென்று அழுத்துவதால்தான் பாதம் நீளுகிறது.

பிஸ்ஸஸ் சுரப்பி (Byssus gland): சில கலப்பைக்காலிகளில் பாதத்தின் பின்புறத்தில் இச் சுரப்பியுள்ளது. இது பட்டு நூல் போன்ற நீளிழைகளைச் சுரப்பதால், கொத்தாக அமைந்த பிஸ்ஸஸ் இழைகள் (byssus threads) விலங்கினைத் தற்காலிகமாகவோ அல்லது நிலையாகவோ பொருளின்மேல் இணைக்கப் பயன்படு கின்றன. எ. கா. மிட்டிலஸ் (Mytilus), பின்னு (Pinna) என்ற விலங்கில் இவ்விழைகள் மெல்லியதாக இருப்பதுடன் வலை போன்று இணைந்துள்ளன. லீமா (Lima), மோடியோலா (Modiola) போன்ற விலங்குகளில் இவ்விழைகள் விலங்கினைப் பாதுகாக்கக் கூடிய கூடாகப் பின்னப்பட்டுள்ளன. பிஸ்ஸஸ் சுரப்பிகள் உள்ள விலங்குகளில் பாத சுருக்குந்தசைகள் இச் சுரப்பிக்குள் செருகப்பட்டுள்ளன. பிஸ்ஸஸ், இழைகளால் இவ் விலங்குகள் பாறை மீதோ அல்லது வேறு கடினமான பொருளின்மீதோ ஒட்டியிருக்கும்போது உடலை நாற்புறங்களிலும் அசைப்பதற்கு இத் தசைகள் பயன்படுகின்றன. அனோமியா (Anomia) என்ற விலங்கில் பிஸ்ஸஸ் சுரப்பியில் சுண்ணாம்பு சேர்ந்திருப்பதுடன் அது வலது தகட்டினுள் உள்ள துவாரம் வழியாகச் செல்கிறது. எல்லாக் கலப்பைக்காலிகளின் லார்வாவிலும் பிஸ்ஸஸ் சுரப்பி இருக்கின்றது.

செரிமான மண்டலம்

உடலின் முன்முனையில் கீழ்ப்புறமாக இருக்கின்ற துவாரம் வாய் எனப்படும். வாயின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஓர் உதட்டுப் பால்ப்பு (Labial palp) உள்ளது. இவை சில நேரங்களில் மிகப் பெரியதாக வளர்ந்திருக்கும். இவைகளில் நிறைய நுண்ணிழைகள் காணப்படுகின்றன. இந் நுழைகள் உணவுப் பொருட்களை யுடைய நீரோட்டத்தை வாயை நோக்கி செலுத்திக்கொண்டி ருக்கின்றன. அதனால் இவை உணவைச் சேகரிக்கும் அமைப்பு களாகச் செயல் புரிகின்றன. கலப்பைக்காலிகளில் தாடைகள், நாக்கரம் போன்றவை இல்லை. வாயைத் தொடர்ந்துள்ள ஒரு குறுகிய உணவுக் குழலுக்குப் பின்னால் இரைப்பை (Stomach) இருக்கின்றது. படிகக் குச்சி (crystalline style) என்ற ஒரு கோல் போன்ற பொருள் இரைப்பை, குடலின் முன்பகுதி ஆகிய இடங் களில் இருக்கும். சில நேரங்களில் அது சீக்கம் (caecum) என்ற

குடற்பையில் காணப்படும். இக் குச்சி இரைப்பையிலுள்ள எபிதீலியத்தால் சுரக்கப்படுவதால் அவ்வப்போது இது புதிதாகச் சுரக்கப்படுகிறது. சிலர் இதைச் சேமித்துவைக்கப்பட்ட உணவுப் பொருள் என்று கருதுகிறார்கள் ; வேறு சிலர் கார்போஹைட்



படம் 214—டோனக்ஸ்-செரிமான மண்டலத்தில் ஒரு பகுதியின் நெடுக்குவெட்டுத் தோற்றம்.

ரேட்டுகளைச் செரிக்கக்கூடிய அமிலேஸ் (Amylase) என்ற நொதியைச் சுரப்பதாகக் கருதுகிறார்கள். இரைப்பையைச் சூழ்ந்துள்ள 'கல்லீரல்' இரண்டு குழாய்களால், தான் சுரக்கும் திரவத்தை இரைப்பைக்குள் செலுத்துகின்றது. கல்லீரல் பாதம் வரை கூட நீண்டிருக்கும்.

இரைப்பையைத் தொடர்ந்து மிகுதியாகச் சுருண்ட குடல் (intestine) இருக்கின்றது. பல வளைவுகளுக்குப்பின் இது வென்ட்ரிகிளின் வழியாகச் செல்கிறது. ஆனால், ஆர்க்கா அனோமியா, நியூகுலா போன்ற விலங்குகளில் வென்ட்ரிகிளுக்கு மேற்புறமாகவும், முத்துச்சிப்பி, டெரிடோ போன்றவைகளில் வென்ட்ரிகிளுக்குக் கீழாகவும் செல்கிறது. வென்ட்ரிகிளிலிருந்து வெளியே வந்த பிறகு குடல் மேல் சுவாச அறையில் (Supra-branchial chamber) திறக்கின்றது. கழிவுப்பொருட்கள் வெளிச்செல் குழாய் வழியாக நீருடன் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

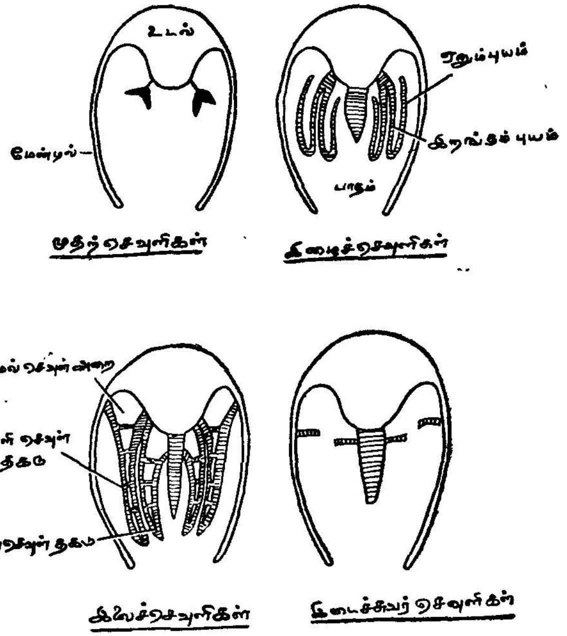
சுவாச மண்டலம்

உடலின் கீழ்ப்புறமாக, பாதத்தின் இரண்டு பக்கங்களிலும் பக்கத்துக்கொன்ருக இரண்டு செவுள்கள் மேன்டில் குழியில் அமைந்திருக்கின்றன. ஒவ்வொரு செவுளிலும் கிடையான ஓர் அச்சு இருக்கின்றது. இதன் இருபுறங்களிலும் செவுள் இழைகள் (gill filaments) வளர்ந்துள்ளன.

முதற்செவுளிகள் (Protobranchiata) என்ற பிரிவில் மிக எளிய அமைப்பையுடைய செவுள்கள் காணப்படுகின்றன. நியூகுலா வில் செவுள் இழைகள் குட்டையாகவும், அழுத்தமாகவும், தனித் தனியாகவும் காணப்படுகின்றன. மேலும் இவை கிடையாக அமைந்துள்ளன. சோலெனோமயா (Solenomya) என்ற விலங்கில் செவுள் அச்சில் உள்ள ஒரு வரிசை செவுள் இழைகள் மேல் நோக்கியும், மற்ருெரு வரிசை கீழ்நோக்கியும் அமைந்துள்ளன. அம்யூசியம் (Amusium) என்ற விலங்கில் செவுள் இழைகள் நீள மாகவும் செவுள் அச்சிலிருந்து கீழே தொங்கிக்கொண்டும் இருக்கின்றன.

இழைச்செவுளிகள் (Filibranchiata) என்ற பிரிவில் உள்ள விலங்குகளின் செவுள் மேற்கூறிய அமைப்பிலிருந்து மாறு பட்டுள்ளது. செவுள் இழைகள் மெல்லியதாகவும் தட்டை யாகவும் இருப்பதோடு V-போல் மடிந்து ஓர் இறங்கும் புயம் (descending limb), ஓர் ஏறும் புயம் (ascending limb) ஆகியவை களைப் பெற்றுள்ளது. இதனுல் ஒவ்வொரு செவுள் இழையும் ஒரு முனையில் செவுள் அச்சோடு இணைக்கப்பட்டும் மற்ருெரு முனை இணைக்கப்படாமலும் உள்ளன. செவுளின் வெளிப்புற வரிசையி லுள்ள செவுள்இழைகள் வெளிப்புறமாகவும், உட்புற வரிசையில் உள்ள செவுள் இழைகள் உட்புறமாகவும் மடிந்து வளைந்துள்ளன. அருகருகில் அமைந்த செவுள் இழைகள் நுண்ணிழை இணைப்பு களால் (ciliary junctions) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்விணைப்புக் குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் அமைந்துள்ளன. இதனுல் செவுளிழைகள் இரண்டும் இரண்டு V-போன்ற தகடுகளாக (laminae) மாற்றப்பட்டுள்ளன. இவ்வாருகத் தனித்திருந்த செவுள் இழைகள் இரண்டு தகடுகளாக மாறிவிட்டன. ஒவ்வொரு தகடும் இரண்டு மடிப்புகளைப் பெற்றுள்ளது. உள் தகட்டின் வெளிமடிப்பு, வெளி தகட்டின் உள் மடிப்பு ஆகிய இரண்டும் செவுள் அச்சில் இணைந்துள்ளன. வெளித் தகட்டின் வெளி மடிப்பு, உள்தகட்டின் உள் மடிப்பு ஆகியவை இணைக்கப்படாமல் மேல் நோக்கியுள்ளன. இவ்வமைப்புடைய செவுள்கள் ஆர்க்கா (Arca) போன்ற விலங்குகளில் காணப்படுகின்றன.

மிட்டிலஸ் (Mytlius) என்ற விலங்கில் செவுள் இழைகளின் ஏறும் புயமும் இறங்கும் புயமும் மடிப்பிடை இணைப்புகளால் (interlamellar junctions) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. வெளித் தகட்டின் ஏறும் புயத்தின் முனை மேன்டில் உறையுடன் இணைந்தோ அல்லது இணையாமலோ இருக்கலாம். அதேபோல் உள்தகட்டின் ஏறும் புயம் இணைக்கப்படாமலும் இருக்கலாம்.



படம் 215—கலப்பைக்காலிகளில் காணப்படும் பலவகையான செவுள்கள்.

அல்லது பாதத்துக்குப் பின்னால் எதிர்பக்கத்தில் உள்ள உள் தகட்டின் ஏறும் புயத்துடன் இணைந்து மேன்டில் குழியின் மேற் புறமாக ஒரு கிடையான சுவர்போலமைந்து, அதற்கு மேல் உள்ள மேல் சுவாச அறை (Supro-branchial chamber) என்ற அறையைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

பொய் இலைச் செவுளிகள் (Pseudolamellibranchiata), மெய் இலைச்செவுளிகள் (Eulamellibranchiata) ஆகிய பிரிவுகளின் கீழ் வருகின்ற லீமா (Lima), பின்னு (Pinna), ஆஸ்ட்ரியா (Ostrea), முத்துச்சிப்பி (Margaratifera vulgaris) முதலிய விலங்குகளில் அரு கருகில் அமைந்த செவுள் இழைகள் இணைந்திருப்பதுடன், ஒரு

தகட்டிலுள்ள இரண்டு மடிப்புகளும் (lamellae) இரத்தத்தையுடைய திசுவால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இத் தகடுகளில் **ஆஸ்ட்டியங்கள்** (ostia) என்ற துளைகள் இருக்கின்றன.

நன்னீர் மட்டியில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் இரண்டு செவுள்கள் இருப்பதுபோல் தோன்றினும் உண்மையில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரே ஒரு செவுள்தான் இருக்கின்றது. ஆனால், ஒவ்வொன்றிலும் உள்தகடு (inner lamina), வெளித் தகடு (outer lamina) என்ற இரண்டு பகுதிகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு தகட்டிலும் இரண்டு மடிப்புகள் (lamellae) உள்ளன. இவ் விலங்கில் மடிப்பிடை இணைப்புகள் (inter lamellar junctions) இரத்தக் குழாய் நிறைந்த திசுவால் ஆனவை. இவைகளுக்கிடையேயுள்ள இடம் பல நீர்க்குழாய்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ் விலங்கில் வெளித்தகட்டின் வெளிமடிப்பு மேன்டில் உறையுடன் இணைந்துள்ளது. உள் தகட்டின் உள் மடிப்பு மற்றொரு பக்கத்தின் உள் தகட்டின் உள் மடிப்புடன் (பாதத்துக்குப் பின்னால்) இணைந்துள்ளது. இதனால் மேன்டில் குழிக்கு மேல் ஒரு சுவாச அறைத் தோற்றுவிக்கப்பட்டுள்ளது.

இடைச்சுவர் செவுளிகள் (Septibranchiata), என்ற பிரிவில் வருகின்ற விலங்குகளில் செவுள்கள் மறைந்துவிட்டன. செவுள்கள் இருக்குமிடத்தில் தசையாலான, கிடையான ஒரு சுவர் காணப்படுகிறது. இது மேன்டில் உறையுடனும் பாதத்துடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இச் சுவர்கள் மேன்டில் குழியைக் கீழ், மேல் பகுதிகளாகப் பிரிக்கின்றன. பாதத்திற்குப் பின்னால் இரண்டு பக்கத்துச் சுவர்களும் இணைந்து ஒரு தொடர்ச்சியான இடைச்சுவரைத் தோற்றுவித்துள்ளன. மேன்டில் உறையின் உட்பகுதி சுவாச உறுப்பாகச் செயற்படுகின்றது.

இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

உடலின் மேற்பகுதியில் பின் தகட்டசைவுத் தசைகளுக்கு முன்னால், பெரிகார்டியத்தினுள் வைக்கப்பட்டிருக்கும் இதயம், நடுவிலமைந்த ஒரு வென்ட்ரிகிள், பக்கங்களிலுள்ள இரண்டு ஆரிக்கிள்கள் முதலியவைகளைப் பெற்றுள்ளது. வென்ட்ரிகிளிலிருந்து முன் பெருந்தமனி (anterior aorta) குடலுக்கு மேலாகவும், பின் பெருந்தமனி (posterior aorta) குடலுக்குக் கீழாகவும் செல்கின்றன. ஒவ்வொரு தமனியும் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து, பல சிறு தமனிகளாகி, இறுதியில் சுவரற்ற இரத்தக் குழிவுகளாகின்றன. இவை இரத்த தந்துகிக் குழாய்களுக்குச் சமமானவையாகும். இவைகளிலிருந்து இரத்தம் மூன்று சிரைக் குழிவுகளுக்கு (venous sinuses) திருப்பி அனுப்பப்படுகிறது. இவைகளில்

இரண்டு பக்க இரத்தக் குழிவுகள் (lateral sinuses) செவுள்களுக்குக் கீழ்ப்பகுதியிலும், ஒரு பெரிய நடு இரத்தக் குழிவு (median sinus) அல்லது பெருஞ் சிரை (vena cava) பெரிகார்டியத்தின் கீழ்ப்புற மாகவும் இருக்கின்றன. இவைகளிலிருந்து பெருமளவு இரத்தம் சிறுநீரகங்களுக்கு எடுத்துச்செல்லப்பட்டு, அங்குக் கழிவுப் பொருட்கள் நீக்கப்பட்ட பின்பு உட்செல் செவுள் சிரைகள் (afferent branchial veins) மூலம் செவுள்களையடைகிறது. செவுள்களில் ஆக்சிஜனேற்றப்பட்ட இரத்தம் வெளிச் செல் செவுள் சிரைகள் (efferent branchial veins) மூலம் ஆரிக்கிள்களை யடைகிறது. சிறிது இரத்தம் சிறுநீரகங்களுக்குச் செல்லாமலேயே செவுள் களுக்குச் செல்வதாகக் கருதப்படுகிறது. மேண்டில் உறை சுவாச உறுப்பாகப் பயன்படுவதால் அதிலிருந்து இரத்தம் நேரடி யாக ஆரிக்கிள்களை யடைகின்றது.

வென்ட்ரிகிள், மலக்குடல் ஆகியவைகளுக்கிடையேயுள்ள தொடர்பு விலங்குக்கு விலங்கு மாறுபட்டுள்ளது. பொதுவாக மலக்குடல் வென்ட்ரிகிளைத் துளைத்துக்கொண்டு செல்லும். ஆனால் ஆர்க்கா, நியூகுலா, அனோமியா போன்றவைகளில் மலக் குடல் வென்ட்ரிகிளுக்கு மேலாகச் செல்கின்றது. டெரிடோ, ஆஸ்ட்ரியா (Ostrea) போன்ற விலங்குகளில் மலக்குடல் வென்ட்ரி கிளுககுக் கீழாகச் செல்கின்றது.

ஆர்க்காவில் இரண்டு வென்ட்ரிகிள்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் ஒரு தமனி எழுந்து, உடனே முன் தமனி, பின் தமனி என இரண்டாகப் பிரிகிறது. இரண்டு முன் தமனி களும் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு முன் பெருந்தமனி (anterior aorta) ஆகின்றது. பின் தமனிகள் இரண்டும் சேர்ந்து ஒரு பின் பெருந் தமனி (posterior aorta) ஆகின்றது.

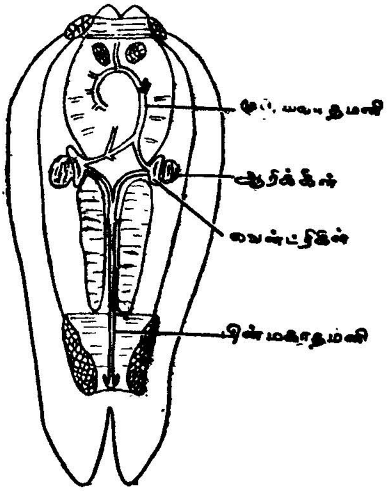
ஆஸ்ட்ரியா போன்ற விலங்குகளில் ஆரிக்கிள்களின் பகுதி ஒன்றாக இணைந்துள்ளது.

பொதுவாக இரத்தம் நிறமற்றது சில கலப்பைக்காலிகளின் இரத்தத்தில் ஹீமோசயானின் (Haemocyanin) இருப்பதால் அது நீலநிறமாக இருக்கின்றது. ஆர்க்கா, சோலென் போன்ற வைகளின் சில சிறப்பினங்களில் (Species), ஹீமோகுளோபின் (Haemoglobin) இருக்கின்ற காரணத்தால் இரத்தம் சிவப்பாக இருக்கின்றது.

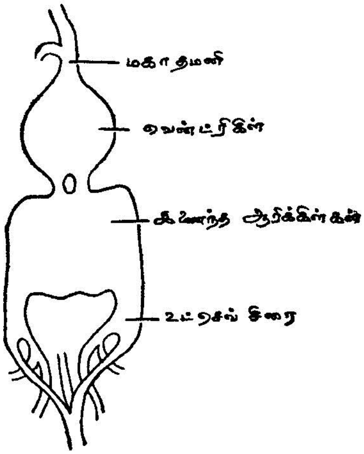
கழிவு நீக்க மண்டலம்

போஜானஸ் உறுப்புகள் (Organs of Bojanus) என்று அழைக்கப்படும் ஒரு சோடி சிறுநீரகங்கள் கழிவுநீக்க உறுப்பு

களாகும். இவை, உடலில் பக்கத்திற்கொன்றாக, பெரிகார்டியத்தின் கீழ்ப்புறத்தில் உள்ளன. ஒவ்வொரு சிறு நீரகமும் இணையாக அமைந்த இரண்டு புயங்களை (limb) உடைய ஒரு வளைந்த குழாயாகும். மேற்புற புயம் மெல்லிய சுவரையுடையதாகவும் சுரப்பியற்றதாகவும் உள்ள பை (bladder) ஆகும். கீழ்ப்புற புயம் சுரப்பிகளுடைய சிறுநீரகம் ஆகும். இப் பகுதிதான் கழிவு நீக்கச் செயலைச் செய்கின்றது. ஆஸ்ட்ரியாவில் இது பல



படம் 216—ஆர்க்கா-இரத்த ஓட்ட மண்டலம்.



படம் 217—ஆஸ்ட்ரியா-இதயத்தின் அமைப்பு.

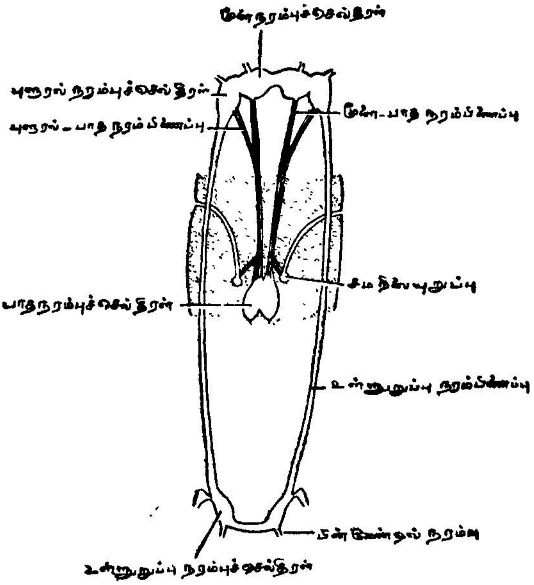
கிளைகளையுடைய ஒரு சுரப்பியாக் உள்ளது. நன்னீர் மட்டி போன்ற விலங்குகளில் சிறுநீரகத்தின் இரண்டு பைகளும் ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொள்கின்றன. ஒவ்வொரு பையும் செவுளுக்கும் பாதத்திற்கும் இடையேயுள்ள ஒரு சிறிய துளையின் மூலம் வெளியே திறக்கின்றது. சுரப்பிப் பகுதி ஒவ்வொன்றும் பெரிகார்டியத்தினுள் திறக்கின்றது. இதிலுள்ள சுரப்பித் திசு யூரிக் அமிலம் (Uric acid), குவானின் (guanin), சில சுண்ணாம்புப்பொருள் (calcareous mattex) முதலியவைகளைச் சுரக்கின்றது.

பெரிகார்டியச் சுரப்பிகள் (Pericardial glands) என்பவை பெரிகார்டியச் சுவரிலிருந்து மாறுபாடடைந்த எபிதீலியமாகும். இவை ஆரிக்கிள்களிலோ அல்லது வென்ட்ரிகிள்களிலோ இருக்கலாம். இவைகளும் கழிவு நீக்கச் செயலில் பங்கு கொள்வதாகக் கருதப்படுகிறது.

தம்பர சுவாமிகள் நூலகம்
பேரூர்.

நரம்பு மண்டலம்

நரம்பு மண்டலத்தில் மூன்று சோடி நரம்புச்செல் திரள்கள் இருக்கின்றன. அவை (1) தலைப்பகுதியில் உணவுக் குழலுக்கு மேலாக உள்ள மூளை-புளூரல் நரம்புச் செல்திரள்கள் (cerebro-pleural ganglia) (2) உணவுக்குழலுக்குக் கீழாக உள்ள ஒரு சோடி பாத நரம்புச் செல்திரள்கள் (Pedal ganglia), (3) பின் தகட்டசைவுத் தசைகளுக்குக் கீழாக உள்ள ஒரு சோடி உள்ளுறுப்பு நரம்புச் செல்திரள்கள் (Visceral ganglia) முதலியவையாகும் (Vishwanath). நியூகுலா, சோலெனோமையா போன்ற விலங்குகளில் மூளை நரம்புச் செல்திரள்களும் புளூரல் நரம்புச் செல்திரள்களும் இணையாமல் தனித்தனியே உள்ளன. பாதம் குறைந்துள்ள சில கலப்பைக்



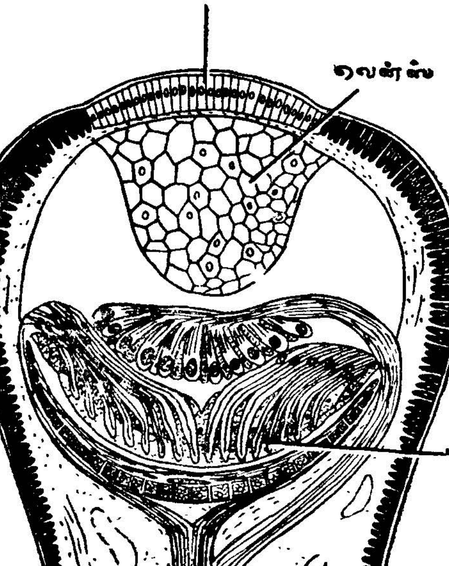
படம் 218—நியூகுலா-நரம்பு மண்டலம்.

காலிகளில் பாத நரம்புச்செல்திரள்களும் குறைந்துள்ளன. மூளை-புளூரல் நரம்புச் செல்திரள்களிலிருந்து நரம்புகள் உதட்டுப் பால்ப்பு, மேண்டில் உறையின் முன்பகுதி முதலியவைகட்குச் செல்கின்றன. பாத நரம்புச் செல்திரளிலிருந்து பாதத் தசைகளுக்கு நரம்புகள் செல்கின்றன. உள்ளுறுப்பு நரம்புச் செல்திரள்களிலிருந்து உள்ளுறுப்பு, செவுள்கள், மேண்டில் உறையின் பின்பகுதி ஆகியவைகட்கு நரம்புகள் செல்கின்றன. குழாய்

உடலிகளில் (Siphonate forms) இந் நரம்புச் செல்திரள்களிலிருந்து குழாய்களுக்கு நரம்புகள் செல்கின்றன. சமநிலையுறுப்புக்கு மூளை-புளூரல் நரம்புச்செல் திரள்களிலிருந்து நரம்புகள் செல்கின்றன.

உணர்வுறுப்புகள்

இவ் வகுப்பில் உணர்வுறுப்புகள் சரிவர வளர்ச்சியடைய வில்லை. சில விலங்குகளைத் தவிர மற்ற விலங்குகளில் கண்கள் இல்லை. கண்கள் இருக்கக்கூடிய விலங்குகளில் இவை மேன்டில்



படம் 219—பெக்டென்-கண்ணின் நெடுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

உறையின் ஓரத்தில் உள்ளன. சோலென் (Solon), வீனஸ் (Venus) போன்றவைகளில் இவை நீர்செல் குழாய்களின் முனைகளில் உள்ள நிறப்புள்ளிகளாக (pigment sports) காணப்படுகின்றன. ஆர்க்காடெல்லா, பெக்டென், ஸ்பாண்டைலஸ் முதலியவைகளில் கண்கள் மேன்டில் உறையின் ஓரப்பகுதியில் ஒரு வரிசையில் அமைந்துள்ளன. பெக்டென், ஸ்பாண்டைலஸ் முதலியவைகளின் கண்கள் காம்புகளையுடையவை. கண்ணில் ஒரு விழி வெண்

படலம் (cornea), லென்ஸ், விழித்திரை (retina), பார்வை நரம்பு (optic nerve) முதலியவை உள்ளன. பெக்டெனின் கண் முதுகெலும்புடலியின் கண்களை ஒத்திருக்கின்றது.

நுகர்ச்சியுணர்வு (Olfactory sense), வேதியுணர்வுறுப்பால் அறியப்படுகிறது. வேதியுணர்வுறுப்பு உள்ளுறுப்பு நரம்புச் செல்திரள்களுக்கு மேலாக அமைந்த நீர் உட்செல் குழாயில் உள்ள நிறத்திட்டாகும் (pigmented spot). ஆனால் இதற்கு மூளை-புளூரல் நரம்புச்செல்திரள்களிலிருந்து நரம்புகள் செல்கின்றன. ஆர்க்கா போன்ற விலங்கில் மலப்புழைக்கு இருபக்கங்களிலும் வயிற்று உணர்வுறுப்புகள் (abdominal sense organs) உள்ளன.

இரண்டு சமநிலை உணர்வுறுப்புகள் (Statocysts) பாதத்தில், பாத நரம்புச்செல்திரள்களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இவை புறத்தோல் (ectoderm) உள்மடிப்பினால் உண்டானவை. நியூகுலாவில் இவை வெளியுலகுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு சமநிலை உணர்வுறுப்பிலும் பல சமநிலைத் துகள்கள் (Statoliths) அடங்கியுள்ளன. இவை பாதத்தில் இருந்தாலும் தலை-புளூரல் நரம்புச்செல்திரளிலிருந்து எழும் நரம்புகளே இவ்வுறுப்புகளுக்குச் செல்கின்றன.

இனப்பெருக்க மண்டலம்

பெக்டென், ஆஸ்ட்ரியா, கார்டியம் முதலியவைகளின் சில சிறப்பினங்கள் சைக்ளாஸ் (cyclas), பைசிடியம் (Pisidium), போரோமயா (Poromya) ஆகியவைகளைத் தவிர ஏனைய கலப்பைக்காலிகள் யாவும் தனிப்பாலுடலிகளாகும். நன்னீர்மட்டியில் (யூனியோ) சில நேரத்தில் இருபால் நிலை (hermophroditio condition) காணப்படுகிறது. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் கிளைத்த சுரப்பிகளாக உள்ளன. உள்ளுறுப்புகளிடையே காணப்படுகின்ற இவ்வுறுப்புகள் பாதத்தின் அடிப்பகுதிவரை விரிந்திருக்கும். மிட்டிலஸ் போன்றவைகளில் மேன்டில் உறைக்குள்ளும் சென்றுள்ளன. விந்துச் சுரப்பி பால் வெண்மை நிறமாகவோ அல்லது மஞ்சள் நிறமாகவோ இருக்கும். அண்டச்சுரப்பி சிவப்பாக இருக்கும். புறத்தோற்றத்தில் ஆண், பெண் விலங்குகளிடையே வேறுபாடில்லை. பொதுவாக இனப்பெருக்க உறுப்புகளும் கழிவு நீக்க உறுப்புகளும் தனித்தனி துவாரங்கள் மூலம் வெளியே திறக்கின்றன, ஆனால் அனோமிடே (Anomiidae) போன்ற இழைச் செவுளிகள், பெக்டினிடே (Pectinidae) போன்ற பொய் இலைச் செவுளிகள் ஆகியவைகளில் இனப்பெருக்கச் சுரப்பிகள் சிறுநீரகத்தினுள் திறக்கின்றன. இதனால் பெரிகார்டியக் குழி, இனப்பெருக்க உறுப்புக் குழி, சிறுநீரகக் குழி ஆகியவை உடற்குழியின் பகுதிகளாகக் கருதப்படுகின்றன.

கரு வளர்ச்சி

சில விலங்குகளில் புறக் கருவுறுதல் (external fertilzation) நடைபெறுகிறது. அப்போது முட்டைகள் நீரில் இடப்படு கின்றன. சில விலங்குகளில் மேண்டில் குழியிலோ அல்லது செவுளின் வெளித் தகட்டில் உள்ள மடிப்புகளுக்கிடையிலோ (எ. கா. அனோடாண்டா) அல்லது செவுளின் உள் தகட்டில் உள்ள மடிப்புகளுக்கிடையிலோ (எ. கா. சைக்ளாஸ்) கரு வுறுதல் நடைபெறுகிறது. ஒரு வைட்டலின் சவ்வு (vitelline membrane) முட்டையைச் சூழ்ந்துள்ளது.

கருமுட்டை முழுப்பிளவாகத் (Total cleavage) துவங்கி சுற் றுப் பிரிவு (Spiral cleavage) முறையில் தொடர்ந்து பிரிகிறது. எட்டுச் செல்கள் உள்ள நிலையில் நான்கு பெரிய கருச்செல்களில் (Macromeres) ஒன்று மட்டும் மற்ற மூன்றினைக் காட்டிலும் மிகப் பெரியதாக இருக்கின்றது. உட்குழிவதாலோ அல்லது புறத்தே வளர்வதாலோ (invagination or epiboly) இந்த லார்வா இரு படைக் கருக்கோளமாகின்றது. இதன் மேற்புறத்தில் உள்ள உட்குழிவாக ஓர் ஓட்டுச் சுரப்பியும் (shell gland), கீழ்ப்புற உட் குழிவினால் ஒரு வாய் உட்குழிவும் (stomodaeum) தோன்று கின்றன. நன்னீர் மட்டி போன்ற விலங்குகளைத் தவிர ஏனைய கலப்பைக்காலிகளில் ஒரு ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா (Trochophore larva) வளர்கிறது. இந்த லார்வாவில் ஒரு முன் நுண்ணிழை வளையமும் (Prototroch) ஓர் உச்சி நுண்ணிழைக் கற்றையும் (apical tuft) உள்ளன. பிறகு வாய்சூழ்ப்படலம் (velum) என்ற நுண்ணிழைகள் சூழ்ந்த ஓர் அமைப்புத் தோன்றுகிறது. இவ்வமைப்பு உள்ளதால் இப்போது இதற்கு வெலிஜர் லார்வா (Veliger larva) என்று பெயர். ஓட்டுச் சுரப்பி முதலில் ஓர் ஓட்டினைச் சுரக்கின்றது. இது பிரிந்து இரண்டு தகடுகளா கின்றது. இத் தகடுகள் கீழ்நோக்கி வளர்கின்றன. மேண்டில் உறைகளும் வளர்கின்றன. கீழ்ப்புறத்தில் வாய், மலப்புழை ஆகிய இரண்டுக்குமிடையில் ஒரு தடிப்புத் தோன்றி அது பாதமாக வளர்கிறது. உடலின் இரு பக்கங்களிலும் மேண்டில் உறைளுக்கு உட்பகுதியில், செவுள் இழைகள் வளர்கின்றன. முதலில் ஒரு வரிசையில் தோன்றிய இவ் விழைகள் வளைந்து V-போல் மடிகின்றன.

முத்துச்சிப்பி போன்ற விலங்குகளில் செவுள் மடிப்புகளுக் கிடையேயுள்ள இடம் குஞ்சுப்பையாக (brood pouch) செயற் படுகின்றது. இப் பகுதியில் முட்டைகள் வளர்கின்றன. வளர்ச்சி முறை சிறிது சிக்கலானது. கோடையில் முட்டைகள்

இடப்பட்டு அவை செவுள் தகட்டின் மடிப்புகளுக்கிடையேயுள்ள இடத்திற்குச் செல்கின்றன. அங்கிருந்து பின்னோக்கிச் சென்று குஞ்சுப்பையில் தங்குகின்றன. இங்கு முதல் நிலை வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. இவ் வளர்ச்சி இரண்டு மாதங்கள் வரை நடைபெறுகிறது. குளிர்காலத்தில் கரு குஞ்சுப் பையிலேயே காலங்கழிக்கின்றது. தொடர்ந்து வருகின்ற கோடையில் நீர் வெளிச்செல் குழாய் மூலம் அவை கிளாக்கிடியம் லார்வாக்களாக (Glochidium larva) வெளியேற்றப்படுகின்றன. இந்த லார்வாவில் இரு தகடுகளையுடைய ஓர் ஓடு உள்ளது. தகடுகளின் முனையில் கொக்கிகள் (hooks) உள்ளன. ஒரே ஒரு தகட்டசைவுத்தசை (Adductor muscle), ஒரு பிஸ்ஸஸ் இழை (byssus thread) முதலியவை காணப்படுகின்றன. இது (லார்வா) தகடுகளை ஆட்டி நீரில் நீந்திச் சென்று மீனின் தோலில் அல்லது செவுளில் புதைந்து விடுகின்றது. இங்கு 2 முதல் 5 வாரங்கள் வரை இஃது ஓர் ஒட்டுண்ணியாக (parasite) வளர்கிறது. மீனின் உடலை விட்டு வெளியேறும்போது இது முழுவளர்ச்சியடையவில்லை. பிறகு செவுள் முதலியவை வளர்கின்றது. 5ஆவது ஆண்டுதான் பால் முதிரிச்சியடைகிறது. பின்பும் வளர்ச்சி தொடர்கிறது.

9. வகுப்பு 7 : தலைக்காலிகள்

(Cephalopoda)

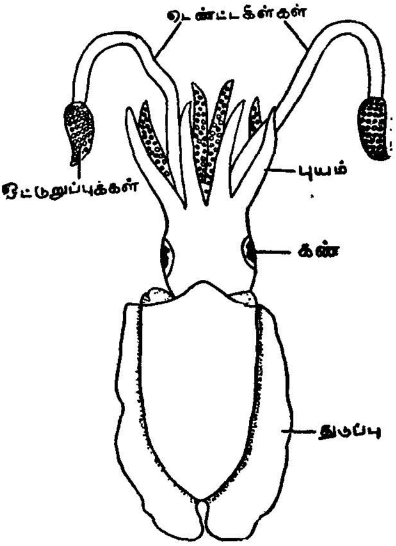
எடுத்துக்காட்டு: 1. செப்பியா (Sepia)

புறத்தோற்றம்

இதற்கு **கணவாய் மீன்** (cuttle fish) என்ற பெயருமுண்டு. செப்பியா கடற்கரையோரப் பகுதியின் ஆழமற்ற இடங்களில் காணப்படுகிறது. இது நீரில் விரைவாக நீந்திச் சென்று இரை தேடக்கூடிய ஒரு விலங்கு. நண்டு (crab), எரால் (prawn), சிறிய மெல்லுடலிகள், கடலில் காணப்படுகின்ற புழு முதலியவைகளை யுண்டு வாழ்கிறது.

செப்பியாவின் உடல் சற்று உருளை வடிவுடையதாக இருக்கும். இதனுடலைத் தலை (head), நடுவுடல் (trunk) என இரண்டாகப் பிரிக்கலாம். இவ்விரண்டு பகுதிகளும் கழுத்து (neck) என்னும் பகுதியால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. தலையில் இரண்டு கண்களும், இதிலுள்ள வாயைச் சுற்றி பத்துப் புயங்களும் (arms) உள்ளன. இந்தப் பத்துப் புயங்களில் 8 புயங்கள் குட்டையாகவும் தடித்தும் உள்ளன. இவைகளின் உட்புறத்தில் நீள் வரிசையில் அமைந்த ஒட்டுறுப்புகள் (suckers) உள்ளன. இவ்வொட்டுறுப்புகள் குட்டையான காம்புகள் மீது அமைந்துள்ளன. ஒவ்வோர் ஒட்டுறுப்பும் கொம்புப்பொருளாலான விளிம்பையும் அதில் நுண்ணிய பற்களையும் உடைய தசைக்கிண்ணம் ஆகும். இத் தசைக் கிண்ணங்களின் அடிப்பகுதியில் பிஸ்டன் (Piston) போன்ற ஒரு குமிழ் (knob) இருக்கின்றது. இது காம்புகளில் உள்ள தசைகளின் முனைப்பகுதியாகும். இக் கிண்ணங்களின் விளிம்பு ஒரு பொருளோடு ஒட்டும்போது காம்பிலுள்ள தசைகள் சுருங்குவதன் காரணமாகக் குமிழ் உள்ளிழுக்கப்பட்டு ஒரு வெற்றிடம் உண்டாகிறது. இதைச் சூழ்ந்துள்ள நீரின் அழுத்தத்தால் இவ்வொட்டுறுப்புகள் பொருளை நன்ருகப் பற்றிக்கொள்கின்றன.

எஞ்சிய இரண்டு புயங்களும் மெலிந்து நீண்டு நுனியில் ஒட்டுறுப்புகளுடன் உள்ளன. இவைகட்கு டெண்டகிள்கள் (Tentacles) என்று பெயர். இவைகளின் அடிப்பகுதியில் உள்ள குழிகளில் இவை உள்ளிழுத்துக்கொள்ளக்கூடியவையாக உள்ளன. ஆண் செப்பியாவில் இடது பக்கத்திலுள்ள டென்டகிள் விந்தணுக்களைச் செலுத்தும் உறுப்பாக (intromittent organ) மாறுபாடடைந்துள்ளது. இதில் ஒட்டுறுப்புகள் குறைக்கப்பட்டுள்ளன. செப்பியாவின் பாத நரம்புச்செல் திரளிலிருந்து இவ் வுறுப்புகளுக்கு நரம்புகள் செல்வதால் இதன் புயங்கள் மற்ற மெல்லுடலிகளின் பாதத்தின் பகுதியைக் குறிப்பதாகக் கருதப்படுகிறது. ஆனால், இவை வயிற்றுக்காலிகளின் முன் பாதத்திற்கோ (propodium), மேற் பாதத்துக்கோ (epipodium) சமமானதா என்பது குறித்துச் சிறிது ஐயப்பாடு உள்ளது.

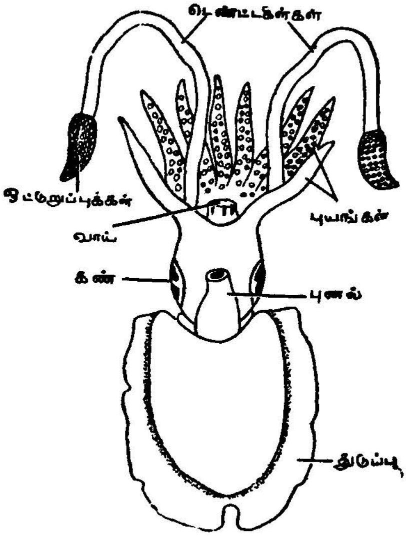


படம் 220—செப்பியா-மேற்புறத் தோற்றம்.

புயங்களையுடைய தலைப்பகுதிக்குத் தலைக்கால் (cephalopodium) என்று பெயர். வேறு பல காரணங்களுக்காகப் புயங்கள் மாறுபாடடைந்த பாதம் அல்லவென்றும், அவை தலையுடன் தொடர்பு கொண்ட உறுப்புகள் தாம் என்றும் கருதப்படுகிறது. இக் கருத்தின்படி செப்பியாவின் கீழ்ப்புறமாக அமைந்த புனல்போன்ற சுவாசக்குழல் (siphon) மட்டுமே மெல்லுடலிகளின் பாதத்தைக் குறிக்கின்றது. அங்ஙனமாயின் குழல்காலிகள் (Siphonopoda) என்ற பெயர்தான் பொருந்தும். எனினும் தலைக்காலிகள் என்ற பெயர்க் காரணமே மிகவும் பொருத்தமாக உள்ளது.

கேடயம் போன்ற அமைப்புமையுடைய நடுவுடலின் குறுகிய முனை வாய்முனைக்கு எதிர்முனையில் உள்ளது. இதன் கீழ்ப்புறம் தட்டையாகவும் மேற்புறம் சிறிதளவு குவிந்தும் உள்ளது. வாய் முனையிலிருந்து வாய் எதிர்முனை வரை, உடலின் இரு பக்கங்களிலும் துடுப்பு (fin) உள்ளது. இது வாய் எதிர்முனையில் உள்ள ஒரு பிளவால் (clef) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. நடுவுடல் முழு-

வதும் தடித்த மேன்டில் உறையினுல் மூடப்பட்டுள்ளது. இது வாய் முனையில் கழுத்தைச் சுற்றி ஒரு மேடுபோன்று முடிகிறது. மேற் புறத்தில் இது முன்பகுதியில் நீட்டிக்கொண்டிருப்பதால் தலையின் ஒரு பகுதி பின்னிழுக்கப்பட்டு இதன் கீழ் மறைகிறது.

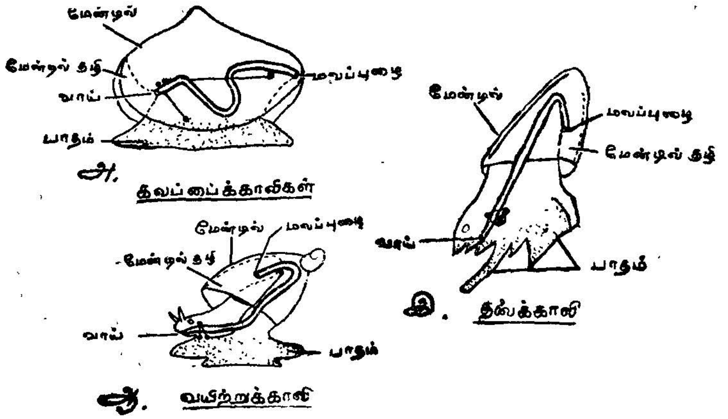


படம் 221—செப்பியா-கீழ்ப்புறத் தோற்றம்.

கீழ்ப்புறத்தில் இது மேன்டில் குழி வெளியே திறக்கும் துவாரத்தின் விளிம்பாக அமைந்துள்ளது. மேன்டில் குழி உடலின் வாய் எதிர் முனையிலிருந்து வாய்முனை வரை விரிந்துள்ளது.

மட்டியிலும் நத்தையிலும் கீழ்ப்புறமாகக் காணப்படுகின்ற பாதம் செப்பியாவில் முன்னேக்கியும், மேல்நோக்கியும், பின்னேக்கியும் வளர்ந்துள்ளதால் இவ் விலங்கில் பல உடற்பகுதிகளின் திசையமைப்பு (orientation) வேறுபட்டுள்ளது. செப்பியா நகரும் நிலையில் இருக்கும்போது நோக்கினுல் இது நன்கு விளங்கும். செப்பியா தனது புயங்களைப் பொருளின்மீது வைத்து நகரும்போது நடுவுடல் பின்னேக்கியும் மேனேக்கியும் நீள்கிறது. பாதத்தின் முன்பகுதி முன்னேக்கி வளர்ந்ததால் அதன் ஓரம் தலையைச் சுற்றிப் புயங்களாக வளர்ந்துள்ளது. பாதத்தின் பின்பகுதி பின்னேக்கியும் மேல்நோக்கியும் வளர்ந்துள்ளது. அதன் விளிம்புகள் மேன்டில் குழியில் திறக்கின்ற புனல்போன்ற குழாயாகச் சுருண்டுள்ளன. உள்ளுறுப்புத்திரள் மேல் நோக்கியும் பின்னேக்கியும் வளர்ந்துள்ளது. வாய், மேன்டில்குழி ஆகியவை

களுக்கிடையேயுள்ள பகுதி கீழ்ப்புறம் (ventral side) ஆகும் குவிந்த பாதத்தின் உச்சி மேற்புறத்தின் நடுப்பகுதியாகும். தலை, கண் முதலியவைகளையுடைய பகுதி முன் முனை (anterior end) ஆகும். மலப்புழை இருக்குமிடம் பின்முனை (posterior end)



படம் 222—மெல்லுடலிகளின் பாதம், மேன்டில் குழி, உள்ளுறுப்புத் திரள் ஆகியவைகளுக்கிடையேயுள்ள தொடர்பு.

அ. கலப்பைக்காலி ; ஆ. வயிற்றுக்காலி ; இ. தலைக்காலி.

ஆகும். செப்பியா நீந்தும்போது மேல் நோக்கி காணப்படும் குவிந்த, வண்ணத் துகளுடைய பரப்பு முன்-மேல் பகுதி (antero-dorsal surface) என்றும், அதற்கு எதிர்பக்கத்தில் உள்ள பரப்புப் பின்-கீழ்ப்பகுதி (postero-dorsal surface) என்றும் அழைக்கப்படும்.

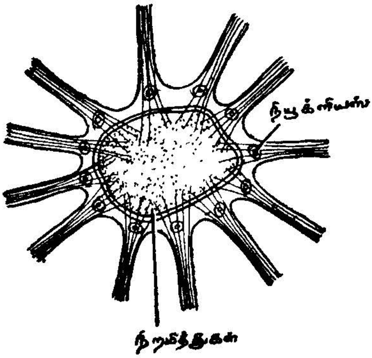
தோல்

உயிருடன் உள்ள செப்பியா அடிக்கடி தனது தோலின் வண்ணத்தை மாற்றுகிறது. கீழ்த்தோல் பகுதியில் (dermis) பல நிறமிச் செல்கள் (chromatophores) உள்ளன. இச் செல்கள் கருமை, மஞ்சள் பழுப்பு, ஆரஞ்சு ஆகிய நிறங்களிலுள்ள வண்ணத் துகள்களைப் பெற்றுள்ளன. இச் செல்களிலுள்ள சுருங்கும் தன்மையுள்ள நார்கள் தோலோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இச் செல்கள் மீள்சக்தியுள்ள சுவர்களையுடைய தட்டையான பைகளாகும். இவைகளின் ஓரங்களிலுள்ள நார்கள் சுருங்கும்போது செல்கள் விரிவடைந்து அவைகளிலுள்ள வண்ணத் துகள்கள் பரவிக் காணப்படுகின்றன. நார்கள் விரியும் போது செல்கள் சுருங்குவதால் வண்ணத் துகள்கள் அடர்த்தி

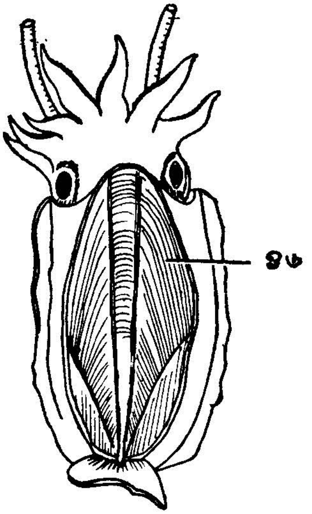
யாகக் காணப்படுகின்றன. இம் மாற்றங்கள் நரம்பு மண்டலத்தால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.

ஓடு

ஓடு மேண்டிலில் உள்ள ஓர் ஓட்டுப் பையினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. உடலைப்போலவே இதுவும் இருபக்கச் சமச்சீரமைப்பைக் கொண்டது. இதன் வடிவம் இலை போன்றது எனக் கூறலாம். இதன் வாய்ப்பக்க முனை அகன்றும் உருண்டை வடிவம் பெற்றும், வாய் எதிர்முனை குறுகியும் கூர்மையாகவும்



படம் 223—செப்பியா-நிறமிச்செல்லின் அமைப்பு.



படம் 224—செப்பியா-ஓடு.

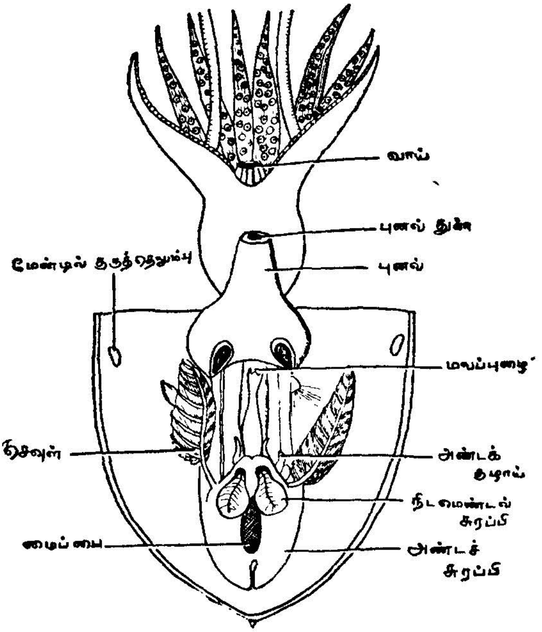
உள்ளது. குறுகிய முனையில் ஒரு 'முள்' (spine) காணப்படுகிறது. இதன் இருபக்கங்களிலும் இறக்கை போன்ற தடிப்புகள் உள்ளன.

ஓட்டுப் பையினுல் சுரக்கப்பட்ட இவ் வோடு சுண்ணப் பொருளாலும் கொம்புப் பொருளாலும் ஆனது. சுண்ணப்பொருள் மெல்லிய இணையான அடுக்குகளாக உள்ளது. இவைகளுக்கிடையில் காற்று இடங்கள் (air spaces) காணப்படுகின்றன. இளம் செப்பியாவில் ஓடு முழுவதும் கொம்புப்பொருளால் ஆனது. ஆனுல் ஓட்டுப்பையின் சுவர்களிலிருந்து சுண்ணப் பொருட்கள் இதன்மேல் படிகின்றன. இவ் வோடு உடலுக்கு உறுதியைக்

கொடுக்கின்ற உள் சட்டகமாக மட்டுமின்றி ஒரு மிதவையாகவும் செயற்படுகின்றது.

மேன்டில் குழி

மேன்டில் உறையைக் கீழ்ப்புறமாக நடுக்கோட்டுப் பகுதியில் வெட்டி விரித்தால் மேன்டில் குழியும் அதனுள் காணப்படுகின்ற உறுப்புகளும் தெரியும். அவ்வாறு விரிக்கப்பட்ட மேன்டில் மடிப்புகளின் உட்புறத்தில் வாய்முனைக்கருகில் இரு மேன்டில் குருத்தெலும்புகள் (mantle cartilage) துருத்திக்கொண்டிருக்கும்.

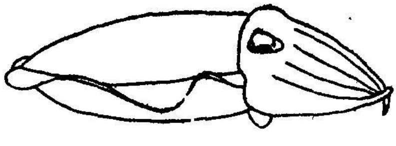


படம் 225—செப்பியா-மேன்டில் குழி.

வாய்ப்பக்கத்தில் காணப்படுகின்ற புனலின் ஒரு முனை மேன்டில் குழியின் உள்ளேயும் மறுமுனை வெளியேயும் திறக்கின்றன. புனலின் மேற்பரப்பில் குருத்தெலும்பாலான இரண்டு முட்டை வடிவ குழிகள் காணப்படுகின்றன. இவைகளுக்குப் புனல் குருத்தெலும்புகள் (funnel cartilages) என்று பெயர். மேன்டில் குருத்தெலும்புகளும் புனல் குருத்தெலும்புகளும் ஒன்றோடொன்று பொருந்தி இணைவதால் நீரானது மேன்டில் குழியிலிருந்து நேரடியாக வெளியேறுவது தடுக்கப்படுகின்றது; புனல் வழியாக

மட்டுமே வெளியேற அனுமதிக்கப்படுகிறது. புனலின் உள்ளே காணப்படுகின்ற ஓர் அரை மதி வால்வின் குழிந்த பக்கம் வெளி நோக்கி இருப்பதால் இது நீர் மேன்டில் குழியிலிருந்து வெளியே செல்வதை மட்டுமே அனுமதிக்கின்றது; உள்நோக்கிச் செல்ல அனுமதிப்பதில்லை. மேன்டில் உறையின் விளிம்புக்கும் (செப்பியாவின்) கழுத்துக்கும் இடையேயுள்ள இடைவெளி மூலம் நீர் மேன்டில் குழியினுட் செல்லலாம்.

மேன்டில் குழியில் கீழ்க்கண்ட உறுப்புகளைக் காணலாம்: (1) பக்கத்திற்கொன்றாக அமைந்த ஒரு சோடி குஞ்சம் போன்ற செவுள்கள் (ctenidia), (2) நடுக்கோட்டுப் பகுதியில் அமைந்து, மலப்புழை மூலம் மேன்டில் குழியினுள் திறக்கின்ற மலக்குடல் (rectum), (3) மலப்புழைக்கருகில் மலக்குடலில் திறக்கின்ற மைப் பையும் அதன் குழாயும் (ink sac and its duct), (4) மலப்புழைக்கு இரு பக்கங்களிலும் அமைந்த சிறுநீரக மேடுகள் (renal papillae), (5) சிறுநீரகத் துளைகள், (6) இடது சிறுநீரகத் துளைக்கு இடது பக்கத்தில் ஆண் செப்பியாவில் மாணியும், பெண் செப்பியாவில் அண்டக்குழாயும் உள்ளன. (7) ஆண் செப்பியாவில் மைப் பையினால் பாதி மறைக்கப்பட்ட விந்துச் சுரப்பியும், பெண்ணில் அண்டச் சுரப்பி, நிடமெண்டல் சுரப்பி (nidamental gland), துணை நிடமெண்டல் சுரப்பி (accessory nidamental gland) முதலியன காணப்படுகின்றன, (8) வாய்முனைக்கருகில் பக்கத்திற்கொன்றாக இரண்டு நட்சத்திர வடிவ நரம்புச் செல்திரள்கள் உள்ளன.



படம் 226—செப்பியா-மெதுவாக நீந்துதல்.

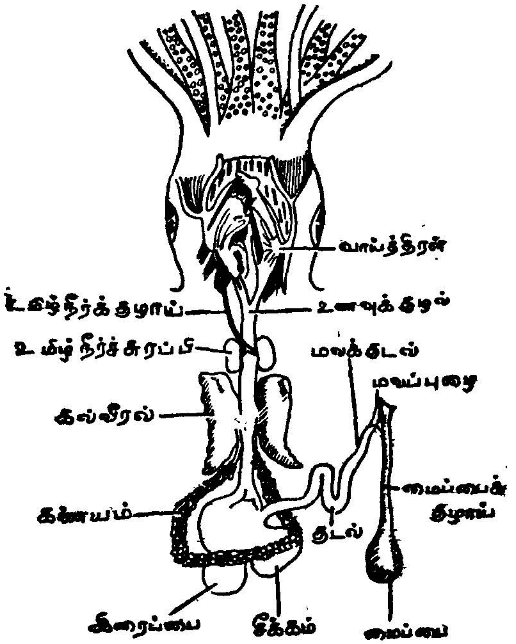
இடப்பெயர்ச்சி

செப்பியா தனது துடுப்புகளையும் (fins) புனலையும் பயன்படுத்தி நீந்துகிறது. துடுப்புகளையும் அலைபோன்ற அசைவுகளால் அது நீரில் முன்னும் பின்னும் நீந்துகிறது. பின்னோக்கி விரைவாக நீந்துவதற்குப் புனல் பயன்படுகிறது. மேன்டில் உறை மாறிமாறி சுருங்கி விரிவதால் மேன்டில் குழியும் அளவில் சிறியதாகவும் பெரியதாகவும் மாறுகிறது. மேன்டில் குழி பெரியதாகும் போது நீர் வெளியேயிருந்து உள்ளே செல்லுகிறது. மேன்டில் உறை சுருங்கும்போது அகன்ற துவாரம் மூடிக்கொள்கிறது.

அத்துடன் மேன்டில் குருத்தெலும்பு புனல் குருத்தெலும்புடன் பொருந்தி இணைகின்றது. இதனால் நீர் புனல் வழியாக வெளியே செல்கிறது. புனல் வழியாக நீரை உள்ளிழுத்து வேகமாக வெளியேற்றுவதால் செப்பியா பாய்ந்து செல்கிறது.

செரிமான மண்டலம்

வாய் புயங்களுக்கு நடுவில் காணப்படுகிறது. இஃது ஒரு மெல்லிய வாய் சூழ்ச் சவ்வினால் (Peristomial membrane) சூழப்பட்டுள்ளது. இச் சவ்வினுள் சிறிய மேடுகளையுடைய ஒரு வட்ட



படம் 227—செப்பியா-செரிமான மண்டலம்.

மான உதடு காணப்படுகிறது. இவ் வுதட்டினுள் வலிவான கொம்புப்பொருளாலான ஒரு சோடி தாடைகள் (jaws) உள்ளன. பின்தாடை முன்தாடையைவிடப்பெரியதாக உள்ளதாலும், நன்கு வளைந்துள்ளதாலும் இது ஏறத்தாழ கிளியின் அலகை ஒத்திருக்கின்றது. வாயைத் தொடர்ந்து காணப்படுகின்ற வாய்த்திரள் (buccal mass) வாய்க்குழியினுள் அமைந்துள்ளது. வாய்க்குழியினுள் பல நுண்ணிய பற்களையுடைய ஒரு நாக்கரந்தாங்கி

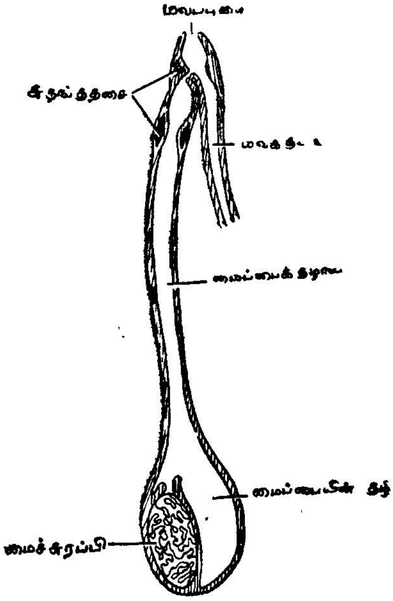
(odontophore) காணப்படுகிறது. இப் பகுதியைத் தொடர்ந்து வருகின்ற உணவுக்குழல் (oesophagus) ஒரு குறுகிய நேரான குழாயாகும். இது பின்னேக்கிச் சென்று தடித்த சுவர்களை யுடைய, உருண்டையான இரைப்பையினுள் திறக்கின்றது. இரைப்பையின் பின்பகுதியில் ஓர் அகன்ற பைநீட்சி அல்லது சீக்கம் (caecum) இருக்கின்றது. இவ் விடத்திலிருந்து எழுகின்ற குடல் வளைந்து (உணவுக்குழலுக் கிணையாக) முன்னேக்கிச் சென்று, மலக்குடலாகி, பிறகு மலப்புழை வழியாக மேன்டில் குழி யில் திறக்கின்றது. மலக்குடல் மலப்புழை வழியாகத் திறப்ப தற்கு முன்னுல் மைப்பையின் குழாய் மலக்குடலுடன் இணை கிறது.

உணவுக்குழலுக்கு அருகில் நெருக்கமாக அமைந்துள்ள ஒரு சோடிசுரப்பிகள் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் (salivery glands) எனப்படும். இவைகளின் செயல் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளின் செயலை ஒத்திருக்க வில்லை. இவ் விரண்டு சுரப்பிகளிலிருந்து எழுகின்ற இரண்டு குழாய்கள் உட்புறமாக ஓடி, இணைந்து ஒரு நடுக் குழாயாகி, இக் குழாய் வாய்க்குழியினுட் திறக்கின்றது. இச் சுரப்பிகள் சுரக்கும் நீரின் நச்சுத் தன்மை இரையை உணர்விழக்கச் செய்கின்றது. ஒரு திரட்சியுள்ள பழுப்பு நிறமான சுரப்பி உமிழ்நீர் சுரப்பிகளின் அருகிலிருந்து வாய் எதிர்முனை வரை நீண்டுள்ளது. இதற்கு 'கல்லீரல் கணையம்' (hepatopancreas) என்று பெயர். இதனை இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். முன்பகுதி 'கல்லீரல்' (Liver) எனப்படும். இது இடது, வலது என்ற இரு பகுதிகளைக் கொண்டது. ஒவ்வொரு பகுதியிலிருந்தும் ஒரு குழாய் எழுந்து, இவையிரண்டும் ஒன்றுசேர்ந்து, இரைப்பை, பை நீட்சி, குடல் ஆகியவை சந்திக்குமிடத்தில் திறக்கின்றது. இக் குழாயைச் சூழ்ந்து பல சிறிய நுண் பைகள் (minute vesicles) காணப்படு கின்றன. இவை இக் குழாயினுள் திறக்கின்றன. இந்த நுண் பைகள் சுரக்கும் நீர் ஸ்டார்ச்சைச் சர்க்கரைப் பொருளாக மாற்று வதால் இவைகட்குக் கணையம் (Pancreas) என்று பெயர்.

மைப் பை

மேன்டில் குழியின் முன்புறச் சுவரின் தோலுக்குக் கீழே பேரிக்காய் வடிவ மைப் பை (ink sac) காணப்படுகிறது. சுரக்கும் தன்மையுள்ள இதன் முன்பகுதி மை (ink) எனப்படும் ஒரு கரிய பொருளைச் சுரக்கின்றது. இப் பொருள் (மை) பையின் சுரப்பித் திசுவற்ற பகுதியில் சேகரித்து வைக்கப்படுகிறது. இப் பையி லிருந்து ஓர் உருளை வடிவக் குழாய் எழுந்து மலப்புழைக்கருகில் மலக்குடலில் திறக்கின்றது. எதிரிகளால் அபாயம் ஏற்படும்

போது செப்பியா தனது மைப் பையிலுள்ள மையை வெளியேற்றுகிறது. இது மேன்டில் குழியில் உள்ள நீருடன் கலந்து கரிய புகைப்படலம்போல் வெளியேற்றப்படுகிறது. இந்நிலையில் எதிரிகள் செப்பியாவைக் காணமுடியாததால் அஃது எளிதில் தப்பிவிடுகிறது.



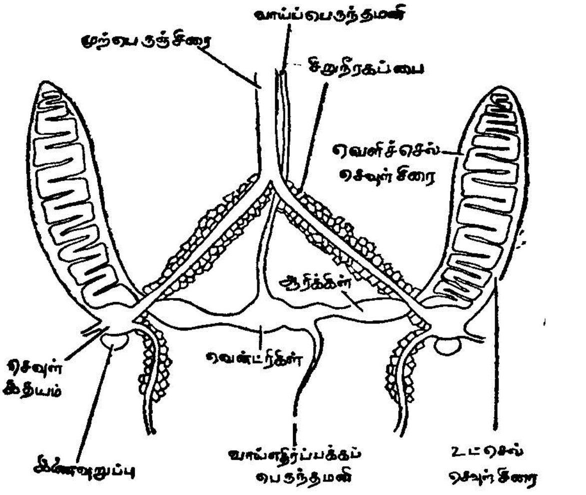
படம் 228—செப்பியா-மைப் பையின் நெடுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

செப்பியா கிரஸ்டேஷியன்கள் (crustaceans), மெல்லுடலிகள் சிறிய மீன்கள் முதலியவற்றை உண்ணுகின்றது. இரையைப் பிடிக்கும்போது டென்டகிள்கள் வெளியேற்றப்பட்டு, ஒட்டுறுப்புகளின் துணையால் அவை இரையுடன் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. டென்டகிள்கள் பின்னுக்கி இழுக்கப்படுவதால் இரை புயங்களுக்கருகில் கொண்டுவரப்பட்டு விழுங்கப்படுகிறது. விழுங்கப்பட்ட இரை தாடைகளின் துணையால் அரைக்கப்பட்டு இரைப்பையினுள் தள்ளப்படுகிறது. இரைப்பையில் செரிக்கப்பட்ட உணவு பை நீட்சியில் உறிஞ்சப்படுகிறது.

இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

செப்பியாவின் இதயம் ஒரு வென்ட்ரிகிள், இரண்டு ஆரிக்கிள்கள் ஆகிய அறைகளைக் கொண்டது. இது பெரிகார்டியத்தால் போர்த்தப்பட்டு உள்ளுறுப்புத் திரளின் நடுவில் காணப்

படுகிறது. வென்ட்ரிகிள் ஒரு சிறிய இறுக்கத்தினல் (constriction) இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் இரண்டு பக்கங்களிலும் இரண்டு ஆரிக்கிள்கள் அமைந்துள்ளன. வென்ட்ரிகிளின் முன் பக்கத்திலிருந்து ஒரு தலைப் பெருந்தமனி (cephalic aorta) அல்லது வாய்ப் பெருந்தமனி (oral aorta) முன்னேக்கிச் செல்கிறது; அதன் பின்பக்கத்திலிருந்து ஒரு பின் பெருந்தமனி (Posterior aorta) அல்லது வாய் எதிர்பக்கப் பெருந்தமனி (aboral aorta) பின்னேக்கிச் செல்கிறது. தலைப் பெருந்தமனியிலிருந்து சிறிய கிளைத் தமனிகள் எழுந்து மேன்டில், உணவுப்பாதை,



படம் 229—செப்பியா-இரத்த ஓட்ட மண்டலம்.

புனல், தலை முதலிய பகுதிகளுக்குச் செல்கின்றன. பின் பெருந்தமனியிலிருந்து எழுகின்ற சிறு தமனிகள் உள்ளுறுப்பு, சிறுநீரகப் பைகள் (renal sacs), இனப்பெருக்க உறுப்புகள் முதலியவைகளுக்கு இரத்தத்தைக் கொண்டு செல்கின்றன. தமனிக் கிளைகள் தந்துகிக் குழாய்களாகி திசுக்களில் முடிகின்றன. இத் தந்துகிக் குழாய்கள் (capillaries) மீண்டும் இணைந்து சிரைகளாகின்றன.

உடலின் பல பாகங்களிலிருந்து இரத்தத்தை இதயத்துக்குக் கொண்டு செல்லும் இரத்தக் குழாய்களுக்குச் சிரைகள் (veins) என்று பெயர். தலைப் பகுதியிலிருந்து மலக்குடலின் பகுதிவரைச் செல்லுகின்ற ஒரு பெரிய சிரைக்குத் தலைச் சிரை (cephalio vein) அல்லது முற்பெருஞ் சிரை (anterior vena cava) என்று பெயர்.

தலைப் பகுதியிலிருந்து இரத்தத்தைச் சேகரிக்கின்ற இச் சிரை மலக்குடல் இருக்குமிடத்துக்கு முன்னால் இரண்டாகப் பிரிகிறது. இவைகட்கு இடது பெருஞ்சிரை (left vena cava), வலது பெருஞ்சிரை (right vena cava) என்று பெயர். இவை ஒவ்வொன்றும் அப்பக்கத்திலுள்ள சிறுநீரகப்பை வழியாகச் சென்று, செவுளின் அடிப்பகுதியில் அகன்று, சுருங்கி விரியக்கூடிய (contractile) ஒரு செவுள் இதயமாக (branchial heart) மாறுகிறது. செவுள் இதயங்களுடன் சுரக்கும் பண்புடைய இணைவுறுப்புகள் (appendages) இணைந்துள்ளன. மேன்டில் உறையிலிருந்து வருகின்ற மேன்டில் சிரை (pallial vein), உடலின் பின்பகுதியிலிருந்து வருகின்ற வயிற்றுச் சிரை (abdominal vein) முதலியவை, செவுள் இதயத்தினுள் திறக்கின்றன. மைப் பையிலிருந்து கொண்டு வரப்பட்ட இரத்தம் வலது பெருஞ்சிரையை அடைகிறது. இவ்வாறு உடலின் பல பகுதிகளிலிருந்து கொண்டுவரப்பட்டு செவுள் இதயங்களை அடைந்த இரத்தம் உட்செல் செவுள் இரத்தக் குழாய்கள் (afferent branchial vessels) வழியாகச் செவுள்களுக்குச் செல்கிறது. இங்கு ஆக்சிஜனேற்றப்பட்ட இரத்தம் வெளிச்செல் செவுள் இரத்தக் குழாய்கள் (efferent branchial vessels) வழியாக ஆரிக்கிள்களையடைகிறது. இங்கிருந்து வென்ட்ரிகிளுக்குச் சென்று தமனிகள் வழியாக உடலின் பல பாகங்களுக்கு எடுத்துச்செல்லப்படுகிறது. வென்ட்ரிகிளுக்குச் சென்ற இரத்தம் ஆரிக்கிள்களுக்குத் திரும்பிச் செல்லாமலும், பெருந்தமனிகளுள் செலுத்தப்பட்ட இரத்தம் வென்ட்ரிகிளுக்குத் திரும்பிச் செல்லாமலும் ஆங்காங்கே உள்ள வால்வுகள் தடுக்கின்றன.

உடற்குழி

பெரிய பைபோன்று உடலின் உட்பகுதியில் அமைந்துள்ள இக் குழி வாய்ப்பக்க உடற்குழி (oral coelom), வாய் எதிர்ப்பக்க உடற்குழி (aboral coelom) என இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. பெரிகார்டியம் வாய்ப்பக்க உடற்குழியாகும். இஃது இடது, வலது என்ற இரண்டு கிளைக் குழிகளாகப் பிரிந்து, ஒவ்வொன்றும் ஒரு செவுள் இதயத்தை அடக்கியுள்ளது. இவை ஒரு சோடி துளைகள் மூலம் சிறுநீரகப் பைகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. வாய எதிர்ப்பக்க உடற்குழி இனப்பெருக்க உறுப்புகளைச் சூழ்ந்துள்ள உறைப்பையாக (capsule) உள்ளது.

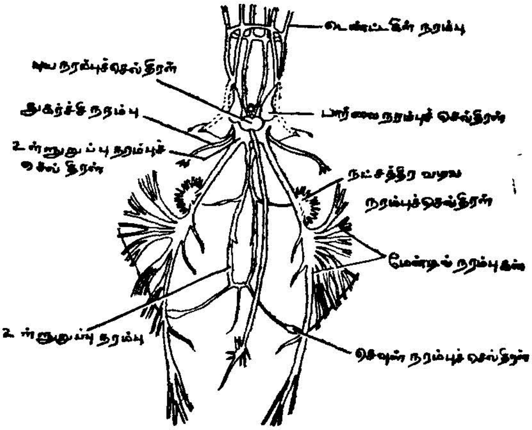
சுவாச மண்டலம்

தூவிபோன்ற அமைப்புடைய (plume-shaped) ஒரு சோடி செவுள்கள் மேன்டில் குழியின் இரு பக்கங்களிலும் அமைந்துள்ளன. இவைகளின் நீளத்தில் பெரும்பாலான பகுதி தசை

மடிப்பினுல் மேன்டில் உறையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு செவுளும ஒரு நடு அச்சு (central axis), அதன் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள செவுள் மடிப்புகள் (lamellae) ஆகியவை களைக் கொண்ட ஓர் இரட்டைச் சீப்பமைப்புச் செவுளாக (bipectinate ctenidium) அமைந்துள்ளது. உட்செல் செவுள் இரத்தக் குழாய்கள் இரத்தத்தைச் செவுள்களுக்கு எடுத்துச்செல்கின்றன. இவை செவுள் மடிப்புகளில் நுண்குழாய்களாகப் பிரிந்து மீண்டும் இணைந்து வெளிச்செல் செவுள் இரத்தக் குழாய்களாகி, செவுள்களிலிருந்து இரத்தத்தை இதயத்துக்குக் கொண்டு செல்கின்றன. கழுத்தின் இரு பக்கங்கள் வழியாக நீர் மேன்டில் குழியினுள் நுழைந்து, புனல் வழியாக வெளியேறுகிறது. இந் நீர் செவுள்களை மூழ்கடித்துச் செல்லும்போது செவுள்களிலுள்ள இரத்தக் குழாய்களில் இருக்கும் இரத்தம் ஆக்சிஜனை ஏற்றுக் கொண்டு கரியமிலவாயுவை வெளியேற்றுகிறது.

நரம்பு மண்டலம்

செப்பியாவின் நரம்பு மண்டலம் உயர்ந்த அமைப்பை யுடையது. பைலா, நன்னீர்மட்டி ஆகியவைகளில் உள்ளது போல் இவ் விலங்கிலும் நரம்பு மண்டலம் பல சோடி நரம்புச்செல் திரள்களையும், நரம்புச் சேர்க்கைகளையும், நரம்பிணைப்புகளையும்



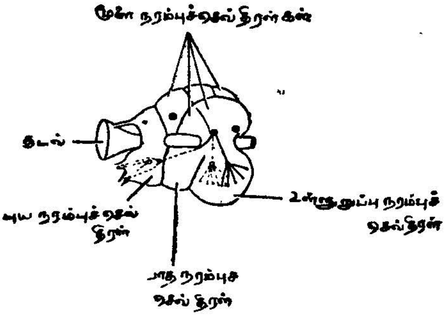
படம் 230—செப்பியா-நரம்பு மண்டலம்.

கொண்டது. மூளை, பாத, புளூரல் உள்ளுறுப்பு நரம்புச்செல் திரள்கள் யாவும் பெரியவையாக இருப்பதுடன் அவை தலைப் பகுதியில் உணவுக்குழலைச் சூழ்ந்துள்ளன. இவை அனைத்தும் தலைக் குருத்தெலும்பால் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. மூளை

நரம்புச் செல்திரள்கள் (cerebral ganglia) ஒன்ருக இணைந்து ஓர் உருண்டையான திரளாக உணவுக்குழலின் மேற்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. இது தலைக் குருத்தெலும்பில் உள்ள ஒரு குழியில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. மூளை நரம்புச்செல் திரளிலிருந்து பக்கவாட்டில் ஒரு சோடி தடித்த, குட்டையான பார்வை நரம்புகள் (optic nerves) எழுந்து கண்களுக்கருகில் — அவைகளுடன் தொடர்புகொண்டு பார்வை நரம்புச்செல் திரள்களாக (optic ganglia) விரிவடைகின்றன. உணவுக்குழலின் கீழ்ப் பாத நரம்புச்செல் திரள்கள் (pedal ganglia) இரண்டும் ஒன்ருக இணைந்துள்ளன. இது முன், பின் என இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிந்துள்ளது. முன் பகுதிக்குப் புய நரம்புச்செல்திரள் (brachial ganglion) என்றும் பின் பகுதிக்குப் புனல் நரம்புச்செல்திரள் (infundibular ganglion) என்றும் பெயர். இவைகளிலிருந்து எழும் நரம்புகள் முறையே புயங்கள், புனல் ஆகிய பகுதிகளுக்குச் செல்கின்றன. மூளை நரம்புச்செல் திரள்கள் பாத நரம்புச்செல் திரள்களுடனும், புளூரல்-உள்ளுறுப்பு நரம்புச்செல் திரள்களுடனும் இணைந்து ஓர் உணவுக்குழல் சூழ் நரம்பு வளையத்தைத் (circumoesophageal nerve ring) தோற்றுவிக்கின்றது. புளூரல்-உள்ளுறுப்பு நரம்புச்செல் திரள்களிலிருந்து இரண்டு தடித்த மேன்டில் நரம்புகள் (palliel nerves) மேன்டில் உறைக்குச் சென்று, அங்கு ஒவ்வொன்றும் ஒரு நட்சத்திர வடிவ நரம்புச்செல் திரளாக (stellate ganglion) விரிவடைகிறது. இவை மேன்டில் குழியில் செவுள்களுக்கு முன்னுல் காணப்படுகின்றன. இந்த நரம்புச்செல் திரள்களின் வெளி ஓரங்களிலிருந்து பல நரம்புகள் எழுந்து மேன்டில் உறையின் பல பகுதிகளுக்குச் செல்கின்றன. புளூரல்-உள்ளுறுப்பு நரம்புச்செல் திரள்களிலிருந்து ஒரு சோடி உள்ளுறுப்பு நரம்புகள் (visceral ganglia) எழுந்து உள்ளுறுப்புகளுக்குச் செல்கின்றன. இவைகளிலிருந்து செவுள் நரம்புகள் (branchial nerves) எனப்படும் ஒரு சோடி நரம்புகள் எழுந்து செவுள்களுக்குச் சென்று, ஒவ்வொரு செவுளின் அடிப் பகுதியிலும் ஒரு செவுள் நரம்புச்செல் திரளாக (branchial ganglion) விரிவடைகின்றன.

மூளை நரம்புச்செல் திரள்களிலிருந்து ஒரு சோடி நரம்புகள் எழுந்து முன்னேக்கிச் சென்று, வாய்த்திரளுக்கு அருகில் உள்ள ஒரு சோடி வாய்மேல் நரம்புச்செல் திரள்களில் (Superior buccal ganglia) முடிகின்றன. இவை உணவுக்குழலுக்குக் கீழ்ப்பக்கமாக அமைந்துள்ள வாய்க்கீழ் நரம்புச்செல் திரளுடன் (Inferior buccal ganglia) ஒரு சோடி நரம்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. வாய்மேல் நரம்புச்செல் திரள்களிலிருந்து உதடுகளுக்கும், வாய்க்கீழ் நரம்புச்செல் திரள்களிலிருந்து வாய்த்திரளுக்கும் நரம்புகள் செல்

கின்றன. வாய்க்கீழ் நரம்புச்செல் திரள்களிலிருந்து ஒரு சோடி பரிவு நரம்புகள் (Sympathetic nerves) எழுந்து உணவுக் குழலுக்குப் பக்கத்தில் சென்று இரைப்பைக்கருகில் இரப்பை நரம்புச்செல்



படம் 231—செப்பியா-மூளையின் பக்கத் தோற்றம்.

திரளாக (gastric ganglion) முடிகின்றன. இதிலிருந்து பல நரம்புகள் எழுந்து இரைப்டை ப, பைநீட்சி, குடல் முதலிய பகுதிகளுக்குச் செல்கின்றன.

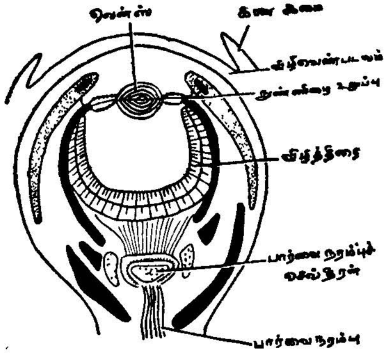
உணர்வுறுப்புகள்

செப்பியாவில் ஒரு சோடி கண்கள், ஒரு சோடி சமநிலை உணர் வுறுப்புகள், ஒரு சோடி நுகர்ச்சிக் குழிகள் (olfactory pits), ஒரு சுவை உணர்வுறுப்பு (gustatory organ) ஆகிய உணர்வுறுப்புகள் காணப்படுகின்றன.

கண்

செப்பியாவின் கண் முதுகெலும்புடலிகளின் கண்களை ஒத் திருக்கின்றன. கண்கள் வளைந்த குருத்தெலும்புகளாலான கண் குழிகளில் (orbits) வைக்கப்பட்டுள்ளன. கண்ணின் திறந்த பகுதியை மூடிக்கொண்டிருக்கும், ஒளி ஊடுருவக்கூடிய பாகம் பொய் விழி வெண்படலம் (false cornea) எனப்படும். விழிக் கோளத்தின் தடித்த சுவரான விழிவெளிப்படலம் (sclerotic coat) குருத்தெலும்பு தட்டுகளால் உறுதியாக்கப்பட்டுள்ளது. இது வெளிப்புறமாகத் திறக்கின்ற பெரிய துளைக்குக் கண்மணி அல்லது பாவை (Pupil) என்று பெயர். கண்ணின் பாவையைச் சூழ்ந் துள்ள, விழி வெளிப்படலத்தின் பகுதிக்குக் கிருஷ்ண படலம் (Iris) என்று பெயர். இதில் உள்ள தசைநார்களின் செயலால் பாவை யைச் சுருக்கவும் விரிக்கவும் முடிகிறது. கிருஷ்ண படலத்திற்கு

உட்புறமாக, பாவைக்கு நேராக, கோளவடிவமான கண்ணாடி போன்ற விழி லென்ஸ் (lens) உள்ளது. இது நெருக்கமாக அமைந்த இரண்டு தட்டைக் குவிலென்சுகளால் (Plano-convex lenses) ஆனது. இந்த லென்சானது விழி வெளிப்படலத்துடன் இணைந்துள்ள நுண்ணிழைத் தசைகளால் (ciliary muscles) தாங்கப் பட்டுள்ளது. லென்சின் இரு பகுதிகளுக்கு மிடையில் மெல்லிய விழி வெண்படலம் (Cornea) இருக்கிறது (Parker and Haswell). லென்ஸ், நுண்ணிழைத் தசைகள் ஆகியவை கண்ணின் குழியை



படம் 232—செப்பியா-கண்ணின் அமைப்பு.

இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கின்றன. வெளிப்பகுதி சிறிய தாகவும் உட்பகுதி பெரியதாகவும் உள்ளது. முன் பகுதியில் நீர்நிறைந்த முன்கண் ரசமும் (aqueous humour), பின்பகுதியில் திண்மையான பின்கண் ரசமும் (vitreous humour) நிறைந் துள்ளது. விழியின் உட்சுவர் விழித்திரை (retina) என்ற படலத்தாலானது. பார்வை நரம்பின் முனைப்பகுதியான பார்வை நரம்புச்செல் திரளிலிருந்து எழுகின்ற நரம்பு நார்கள் விழித்திரை யுடன் இணைந்துள்ளன. விழித்திரை சிக்கலான அமைப்பை யுடையது. இதில் கோல் செல்களும் (rods) கூம்புச்செல்களும் (cones) நிறைந்துள்ளன.

பார்வை நரம்புச்செல் திரளன்றிப் பார்வைச் சுரப்பி (optic gland) என்ற மென்மையான ஓர் உறுப்பும் விழியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. விழியின் மேற்புறமாக உள்ள தோலின் பகுதி விழியை மூடக்கூடிய இமைகளாக மாறியுள்ளது.

சமநிலையுறுப்பு: செப்பியாவின் சமநிலையுறுப்பு வயிற்றுக் காலிகள், கலப்பைக்காலிகள் ஆகியவைகளின் சமநிலையுறுப்பை

விட நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. செப்பியாவில் தலையின் பின் பகுதியில் இரண்டு சமநிலையுறுப்புகள் உள்ளன. இவை கோள வடிவ உறுப்புகளாகும். இவ் வுறுப்புகள் அமைந்துள்ள குழிகள் இரண்டும் ஒரு நடுக் குருத்தெலும்பு சுவரால் பிரிக்கப் பட்டுள்ளன. இவ் வுறுப்புகளின் உட்சுவரில் உருண்டை யானதும், பேரிக்காய் வடிவமுடையதுமான பல மேடுகள் உள்ளன. இப் பகுதிகள் எபிதீலியத்திசுவால் மூடப்பட்டுள்ளன. இந்த எபிதீலியத்தில் உள்ள பெரிய உருளை வடிவ செல்களின் முனையில் உரோம அமைப்புகள் (hair processes) உள்ளன. இச் செல்களின் அடிப்பகுதி சமநிலையுறுப்பிலிருந்து எழுந்துள்ள நரம்புநார்களுடன் இணைந்துள்ளன. சமநிலையுறுப்பின் குழியி னுள் சிக்கலான அமைப்புள்ள, அடர்த்தி நிறைந்த சமநிலைத்துகள் (Statolith) என்ற ஒரு பெரிய துகள் இருக்கின்றது. இத் துகள் நீக்கப்பட்டால் செப்பியா தனது இயக்கங்களை ஒன்றிணைத்து, உடலைச் சமநிலைப்படுத்த முடியாது என்று சோதனைகள் மூலம் நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது.

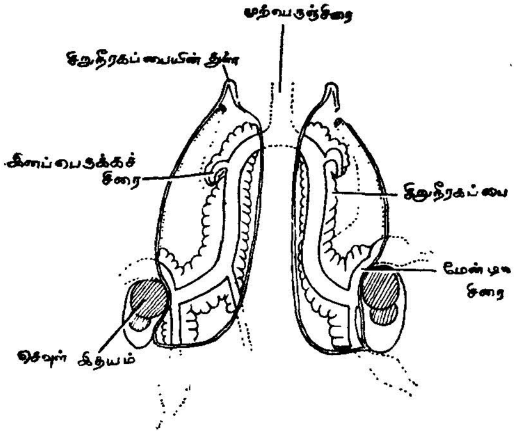
நுகர்ச்சிக் குழிகள் : கண்களுக்குப் பின்பகுதியில் நுண்ணிழை களையுடைய இரண்டு குழிகள் உள்ளன. இவை சிறிய துவாரங் களின் மூலம் வெளியே திறக்கின்றன. இக் குழிகளின் உட்பகுதி யில் காணப்படுகின்ற நுண்ணிழைகளையுடைய செல்களுக் கிடையில் உணர்வுச் செல்கள் (sensory cells) காணப்படுகின்றன. பார்வை நரம்புச்செல் திரளுக்கு அருகில் அமைந்துள்ள ஒரு சிறிய நரம்புச்செல்திரளிலிருந்து எழுகின்ற நரம்புநார்கள் உணர்வுச்செல் களின் அடிப்பகுதியுடன் இணைந்துள்ளன.

சுவை உணர்வுறுப்பு: வாய்க்குழியின் தளத்தில் நாக்கரம் தாங்கியின் முன்பகுதியில் காணப்படுகின்ற சிலமேடுகள் சுவை யுணர்வுறுப்புகளாகச் செயலாற்றுகின்றன.

கழிவுநீக்க மண்டலம்

சிறு நீரகங்கள் (kidneys) அல்லது சிறுநீரகப்பைகள் (renal sacs) என்ற உறுப்புகளினால் கழிவு நீக்கம் நடைபெறுகிறது. இவை மெல்லிய சுவர்களையுடைய இரண்டு பைகளாகும். இப் பைகள் இரண்டும் கழிவு நீக்கத் துளைகள் மூலம் மேண்டில் குழியினுள் திறக்கின்றன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள ஒரு துளையின் வழியாக இப் பைகளின் குழிகள் பெரிகார்டியத்துடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இடது, வலது சிறுநீரகப் பைகளிரண்டும் வாய்ப்புறத்திலும், வாய் எதிர்ப்புறத்திலும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புகொண்டுள்ளன. இவைகளின் பின் இணைவிலிருந்து

ஒரு நடுப்பை தோன்றுகிறது. இதனுள் கணையத்தின் நுண்ணறைகள் (follicles) நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு சிறுநீரகப்பையின் வழியாகவும் ஒரு உட்செல் செவுள் சிரை (afferent branchial vein) செல்கிறது. இவை முற்பெருஞ்சிரை



படம் 233—செப்பியா-கழிவு நீக்க உறுப்புகள்.

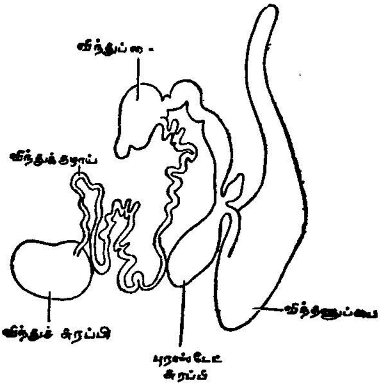
இரண்டாகப் பிரிவதால் உண்டானவையாகும். உட்செல் செவுள் சிரைகளைச் சூழ்ந்து சுரப்பித் திசுக்கள் உள்ளன. நைட்ரஜனையுடைய கழிவுப்பொருளான குவானின் (guanin) இச் சுரப்பித் திசுக்களால் வெளியேற்றப்படுகிறது.

இனப்பெருக்க மண்டலம்

செப்பியாவில் பால் வேறுபட்டுள்ளது. ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் விந்துச் சுரப்பி (Testis), விந்துக்குழாய் (Spermiduct), விந்துப்பை (vesicula seminalis), புராஸ்டேட் சுரப்பி (Prostate gland), நீடாமின் பை (Nedham's sac) அல்லது விந்தணுக் கற்றைப்பை (Spermatophoral sac) முதலிய உறுப்புகள் உள்ளன.

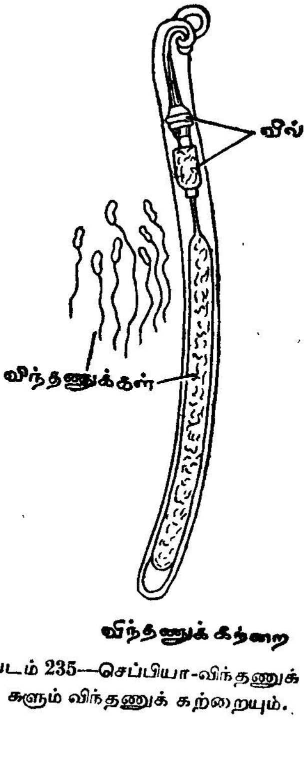
விந்துச் சுரப்பியானது பல நுண்குழாய்களாலான ஓர் உறுப்பு. இஃது உடலின் வாய் எதிர்ப்பக்கத்தில் ஓர் உறையினுள் பொதித்து வைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. மிகுதியான வளைவுகளையுடைய விந்துக்குழாய் ஒன்று இதிலிருந்து எழுந்து இடது புறமாகச் சென்று ஒரு நீண்ட விந்துப்பையில் திறக்கின்றது. விந்துப்பையுடன் புராஸ்டேட் சுரப்பி இணைந்துள்ளது. விந்துப்பை விரிந்து ஓர் அகன்ற நீடாமின் பை என்ற அமைப்பாகின்றது.

இது மாணியின் நுனியில் காணப்படுகின்ற ஒரு துவாரத்தின் வழியாக உடற்குழியினுள் திறக்கின்றது.



படம் 234—செப்பியா-ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம்.

விந்துச் சுரப்பியில் உண்டாக்கப்பட்ட விந்தணுக்கள் விந்துக்குழாய் வழியாக விந்துப்பையை அடைகின்றன. விந்துப்பையின் உட்பகுதியில் காணப்படுகின்ற மேடு பள்ளங்களால் விந்தணுக்கள் சுமார் 2 செ.மீ. நீளமுள்ள கற்றைகளாக உருட்டப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கற்றையும் கைட்டினுலான குறுகிய உருளை வடிவ உறையினுள் வைக்கப்பட்டு விந்தணுக் கற்றைகள் (spermataphores) ஆகின்றன. இக் கற்றைகள் விந்துப்பையிலுள்ள சுரப்பிகளையுடைய சுவர், புராஸ்டேட் சுரப்பி ஆகியவைகளின் இணைந்த செயலால் உண்டாக்கப்படுகின்றன. விந்தணுக் கற்றையின் ஒரு முனையில் சிக்கலான வில் (spring) போன்ற ஓர் அமைப்பு உள்ளது. இது விந்தணுக் கற்றையைக் கிழித்து விந்தணுக்களை வெளியேற்றத் துணைபுரிகின்றது. விந்தணுக் கற்றைகள் நீடாமின்

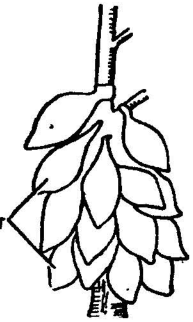


விந்தணுக் கற்றை

படம் 235—செப்பியா-விந்தணுக்களும் விந்தணுக் கற்றையும்.

பையில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. இப் பையினுள்ளிருக்கும்வரை விந்தணுக் கற்றைகள் செயலற்று இருக்கின்றன. ஆனால், நீருக்குள் செலுத்தப்பட்ட பின்பு அவை வெடித்து விந்தணுக்களை வெளியேற்றுகின்றன.

பெண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் அண்டச் சுரப்பி, அண்டக் குழாய், நிடமெண்டல் சுரப்பி (Nidamental gland) முதலியவைக் காணப்படுகின்றன. அண்டச் சுரப்பி, விந்துச் சுரப்பியைப் போலவே, உடற்குழியின் வாய் எதிர்முனையில் காணப்படுகின்றது. இதன் அச்சுத் தடித்து, பக்கவாட்டில் பல நுண்ணறைகளைக் கொண்டுள்ளது. இந் நுண்ணறை (follicle) ஒவ்வொன்றிலும் ஓர் அண்டம் இருக்கின்றது. இனப்பெருக்கக் காலங்களில் அண்டச் சுரப்பியினுள் பல அண்டங்கள் நிறைந்துள்ளதால் அவை ஒன்றையொன்று அழுத்தி அண்டச் சுரப்பிக்கு ஒரு பல கோண வடிவைக் (polygonal shape) கொடுக்கின்றன. அண்டச் சுரப்பியிலிருந்து மெல்லிய சுவரையுடைய ஓர் அண்டக் குழாய் எழுந்து, அது மலக்குடலுக்கு இடதுபுறமாக மேன்டில் குழியில் திறக்கின்றது. மேன்டில் குழியின் முன்புறத்தில் ஒரு சோடி முட்டைக் கூட்டுச் சுரப்பிகள் அல்லது நிடமெண்டல் சுரப்பிகள் (Nidamental glands) உள்ளன. இவற்றில், மைக் குழாய்க்கு (ink duct) இடதுபுறமாக ஒன்றும், வலதுபுறமாக ஒன்றும் உள்ளது. ஒவ்வொரு சுரப்பியிலும் நீள் அச்சில் ஒரு நடுக்குழாய் இருக்கின்றது. இக் குழாயின் இரு பக்கங்களிலும் நெருக்கமாக அமைந்த மெல்லிய மடிப்புகள் (lamellae) உள்ளன. நடுக்குழாய் மேன்டில் குழியின் வாய்ப்புறத்தில் ஒரு நீண்ட துளையின் மூலம் திறக்கின்றது. நிடமெண்டல் சுரப்பிகள் பசை போன்ற திரவத்தைச் சுரக்கின்றன. இத் திரவத்தினால் அண்டங்கள் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டு ஒரு திரளாக இடப்படுகின்றன. நிடமெண்டல் சுரப்பிகளின் வாய் முனைகளுக்கருகில் காணப்படுகின்றன. துணை நிடமெண்டல் சுரப்பிகளின் (accessory nidamental glands) செயல் அறியப்படவில்லை.



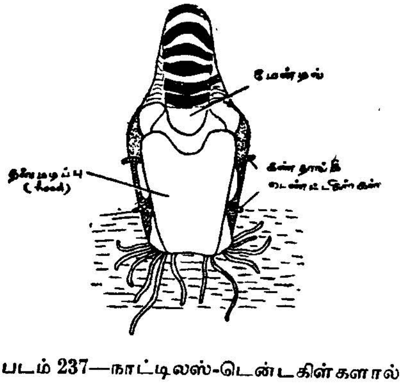
படம் 236—செப்பியா முட்டைத்திரள்.

புணர்ச்சியின்போது ஆண் செப்பியா தனது ஐந்தாவது இடது புயத்தைத் தன்னுடைய மேன்டில் குழியினுள் செலுத்துகிறது. விந்துக் குழாய்களிலிருந்து வருகின்ற விந்தணுக் கற்றைகள் இப் புயத்திலுள்ள ஒட்டுறுப்புகளில் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. பிறகு இதே

புயம் பெண் செப்பியாவின் மேன்டில் குழியினுள் செலுத்தப்படுகிறது. அங்குப் புனலின் மாறுபாடடைந்த பகுதியான புணர்ச்சிப் பையில் (bursa copulatrix) விந்தணுக் கற்றைகள் வைக்கப்படுகின்றன. முதிர்ந்த அண்டங்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்ருகப் புனல் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. அண்டங்கள் அவ்வாறு வெளியேறும்போதே கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. துணைச் சுரப்பிகள் சுரக்கும் திரவத்தால் மூடப்பட்ட அண்டங்கள் நீரில் உள்ள தாவரத்திலோ அல்லது வேறு எந்தப் பொருளிலோ இணைக்கப்பட்டு ஒரு திராட்சைக் குலையைப்போல் தோன்றுகின்றன. அண்டங்கள் பெரியவையாகவும் யோக் நிறைந்தவையாகவும் காணப்படுகின்றன. யோக் எனப்படும் கருவுணவை (yolk) உண்டு வளர்ச்சியடையும் கரு இளஞ் செப்பியாவாக வெளி வருகிறது.

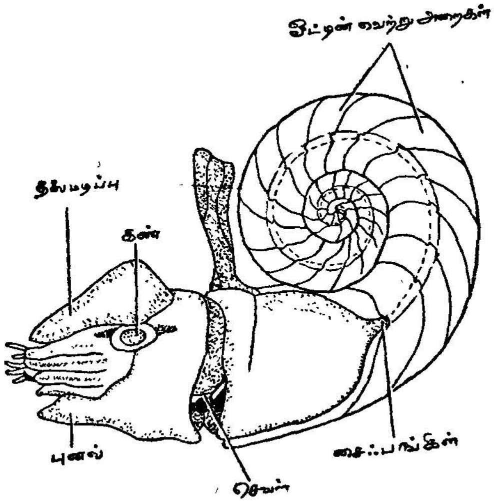
எடுத்துக்காட்டு 2. நாட்டிலஸ் பாம்பிலியஸ் (Nautilus pompilius)

இப்போது உயிர் வாழ்ந்துகொண்டிருக்கும் மூன்று சிறப்பினங்களில் நாட்டிலஸ் பாம்பிலியஸ் என்ற விலங்கைப் பற்றி மட்டுமே மிகுதியாக அறியப்பட்டுள்ளது. இஃது இந்துப் பெருங்கடல் (Indian Ocean), தென்பசி∴பிக் பெருங்கடல் (South Pacific Ocean) ஆகியவைகளின் ஆழமற்ற கரையோரப் பகுதிகளிலும் பவளப் பாறைகளிலும் (coral reefs) காணப்படுகிறது. பெரும்பாலும் நீரின் அடிப்பகுதியில் மட்டுமே நீந்திக்கொண்டிருக்கும் இவ்விலங்கு அரிதாக நீரின் மேல் மட்டத்துக்கு வருவதுண்டு. இதன் உடல் சுண்ணத்தாலான (calcareous) திருகுபோல் சுருண்ட (Spirally coiled) ஓர் ஓட்டினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வோட்டின் சுருள்கள் யாவும் ஒரே தளத்தில் (plane) இருக்கின்றன. பாதுகாப்புக்காக விலங்கு தனது உடல் முழுவதையும் இவ் வோட்டினுள் இழுத்துக்கொள்ள முடியும். ஓடு பிரிசுவர்களால் (Septa) பல அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஓட்டின் முதல் அறையில் ஒரு தழும்பு (Scar) காணப்படுகிறது. இது முதல் ஓடு (Protoconch) என்றழைக்கப்படும் லார்வாவின் ஓடு ஆக இருந்து, வளர்ச்சியின்போது அது வீழ்ந்த இடத்



படம் 237—நாட்டிலஸ்-டென்டகிள்களால் பொருளைப்பற்றிக் கொண்டிருத்தல்.

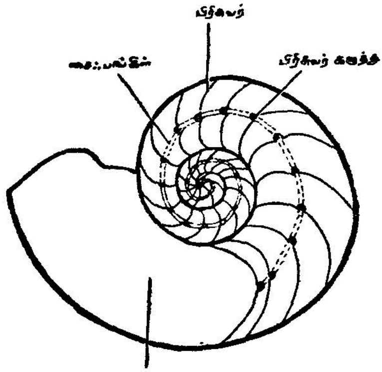
தைக் குறிக்கும். முதல் அறையைத் தொடர்ந்து காணப் படுகின்ற அறைகள் விலங்கின் வளர்ச்சி நிலைகளைக் குறிக் கின்றன. ஓடு மென்மேலும் சுரக்கப்படும்போது விலங்கு முன்னால் நகர்கிறது. அப்போது தனக்குப் பின்னாலுள்ள அறையை (அதாவது ஓட்டின் கடைசி அறையை) ஒரு பிரிசுவர் மூலம் மூடுகிறது. கடைசி அறை ஏனைய அறைகளைவிடப் பெரியது. இவ்வறையில்தான் விலங்கு வாழ்கிறது. மற்ற



படம் 238—நாட்டிலஸ்-ஓட்டிலிருந்து சிறிது வெளியேற்றப்பட்ட நிலை.

அறைகளில் காற்று நிறைந்துள்ளது. காற்று இருப்பதால் ஓடு நீரில் மிதக்கின்றது; அதனால் விலங்கு நீந்துவது எளிதா கின்றது. விலங்கின் உடல் ஓட்டுடன் நேரடியான உயிர்த் தொடர்பு (direct organic connection) கொண்டுள்ளது; இத் தொடர்பு ஓட்டின் பிரிசுவர்கள் அனைத்தையும் துளைத்துக் கொண்டு விலங்கின் உள்ளுறுப்புப் பகுதியிலிருந்து ஓட்டின் முன் அறைவரை நீண்டுள்ள இரத்தக்குழாய்கள் நிறைந்த குழாய் போன்ற ஒரு நீட்சியால் நிகழ்கிறது. சைஃபங்கிள் (Siphuncle) என்ற இந் நீட்சியின் சுவர்கள் கால்சியம் கார்பனேட்டுத் துகள் களால் வலுவாக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் சைஃபங்கிள் ஒவ் வொரு பிரிசுவரைத் துளைத்துச்செல்லும்போதும் பிரிசுவருடன் தொடர்புடைய பிரிசுவர் கழுத்து (Septal neck) என்ற ஓட்டா லான ஒரு குழாய் சிறிது தூரம் நீண்டுள்ளது.

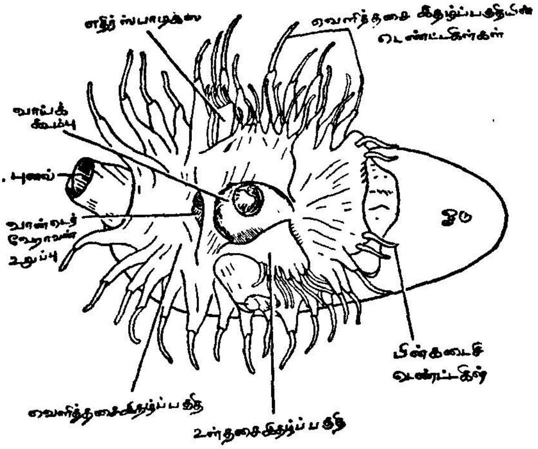
ஓட்டிலிருந்து வெளியே எடுக்கப்பட்ட விலங்கின் உடலில் இரு பகுதிகள் உள்ளன. அவை, கண்கள், டென்டகிள்கள் முதலியவைகளையுடைய தெளிவான, மழுங்கலான, பெரிய கூம்பு வடிவ தலை (head) அல்லது தலைக்கால் (cephalopodium), உருண்டையான, பைபோன்ற நடு உடல் (trunk) முதலியவை யாகும். தலையின் முன்பகுதியில் உள்ள வாய்ப்பகுதியில் ஒரு சோடி பெரிய தாடைகள் உள்ளன. புயங்கள் கிடையா. வாயைச் சுற்றியுள்ள தசை இதழ்ப் பகுதிகள் (lobes) ஏனைய மெல்லுடலிகளின் முன்பாதத்தைக் குறிக்கும். இவைகளில் டென்டகிள்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு டென்டகிளும் ஒரு நீண்ட குழாய் போன்ற உறையைப் பெற்றுள்ளது. டென்டகிளின் பெரும்பாலான பகுதி இவ்வுறையினுள் இழுக்கப்பட்டும் ஒரு சிறிய பகுதிமட்டும் வெளியே நீட்டிக்கொண்டும் இருக்கின்றது. டென்டகிளின் உறைகளில் வளையம்போன்ற சுருக்கங்கள் காணப்படுகின்றன. ஒட்டுறுப்புகள் இல்லை; ஆனால், டென்டகிளின் உறையிலுள்ள சுருக்கங்கள் பொருட்களை நன்கு பற்றிக்கொள்ளத் துணைபுரிகின்றன.



படம் 239—நாட்டிலஸ்-ஓட்டின் நெடுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்.

டென்டகிள்களையுடைய தசையிதழ்ப் பகுதிகள் டென்டகிள்கள் முதலியன கீழ்க்கண்டவாறு அமைந்துள்ளன. (1) ஒரு வெளி வளையத் தசையிதழ் (external aunular lobe). (2) ஓர் உள் தசையிதழ் (internal lobe) முதலியவைக் காணப்படுகின்றன. வெளி வளையத்தசையிதழின் முன்பகுதி தலைமடிப்பு (hood) என்ற தடித்த உறுப்பாகியுள்ளது. இவ்வுறுப்பின் குழிப் பகுதியில் (concavity) ஓட்டின் சுருள் (coil) அமைகிறது; பின்பகுதி குறைந்துள்ளது. தலைமடிப்புத் தடித்த தோலால் மூடப்பட்டுள்ளது. தலைப்பகுதியில் உள்ள டென்டகிள்கள், ஏனைய மென்மையான உறுப்புகள் முதலியவைகளை இது பாதுகாக்கின்றது. வெளி வளையத்தசையிதழ் அமைப்பில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் 19 டென்டகிள்கள் (ஆண், பெண் ஆகிய இருபாலிலும்) காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கண்ணுக்கருகிலும் வாய்ப்பக்கம்

ஒன்று, வாய் எதிர்ப்பக்கம் ஒன்று ஆக இரண்டு டெண்டகிள்கள் உள்ளன. இவைகளைச் சேர்த்து வெளி வரிசையில் மொத்தம் 42 டெண்டகிள்கள் இருக்கின்றன. கண்களுக்கருகில் உள்ள கண்சூழ் டெண்டகிள்கள் (Ophthalmic tentacles) சிறந்த உணர்

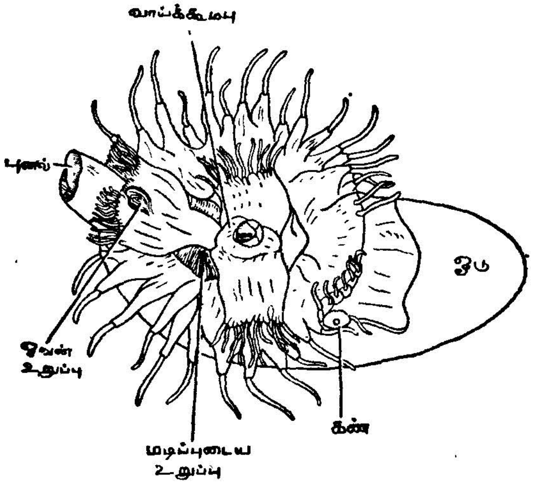


படம் 240—நாட்டிலஸ்-ஆண் விலங்கின் டெண்டகிள்கள்.

வுறுப்புகளாக உள்ளதாலும், நுண்ணிழைகளைப் பெற்றிருப்பதாலும், உட்புறத்திலுள்ள வளையங்கள் மடிப்புகளாக (lamellae) மாறியுள்ளதாலும், ஏனைய டெண்டகிள்களிலிருந்து மாறுபட்டுள்ளன.

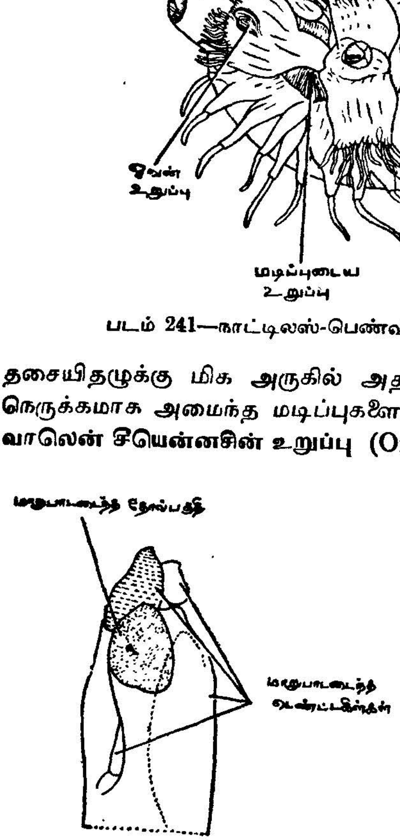
உள் தசையிதழ், அதிலுள்ள டெண்டகிள்களின் எண்ணிக்கை, அமைப்பு முறை (arrangement) ஆகியவை இருபாலிலும் வேறுபடுகின்றன. பெண் நாட்டிலசில் உள்தசையிதழ் மூன்று பிரிவுகளாக உள்ளது. அவை, பக்கத்துக்கொன்றாக உள்ள இரண்டு பக்க யிதழ்கள் (lateral lobes), பின்பகுதியில் உள்ள பின் அல்லது கீழ்த் தசையிதழ் (Posterior or ventral lobe) முதலியவை யாகும். பக்கத் தசையிதழ்கள் சமச்சீராக அமைந்திருப்பதுடன் ஒவ்வொன்றிலும் 12 டெண்டகிள்கள் இருக்கின்றன. பின் தசையிதழ் ஓர் ஆழ்ந்த பள்ளத்தால் இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு (அரைப்) பகுதியிலும் 12 முதல் 14 வரை டெண்டகிள்கள் உள்ளன. மேலும், பின் தசையிதழின் வாய்ப்பக்கத்தின் நடுப்பகுதியில், ஆழ்ந்த பள்ளத்துக்கருகில் நெருக்கமாக அமைந்த பல மடிப்புகளையுடைய ஒரு முட்டை

வடிவப் பகுதி காணப்படுகிறது. இதற்கு மடிப்புடைய உறுப்பு (lamellated organ) அல்லது ஓவென் உறுப்பு (Organ of Owen) என்று பெயர். வெளி வளையத்தசையிதழின் உட்பரப்பில் பின்



படம் 241—நாட்டிலஸ்-பெண்விலங்கின் டென்டகிள்கள்.

தசையிதழுக்கு மிக அருகில் அதன் இரு பக்கங்களிலும், மிக நெருக்கமாக அமைந்த மடிப்புகளையுடைய உறுப்புகள் உள்ளன. வாலென் சியென்னசின் உறுப்பு (Organ Valenciennes) எனப்படும் இவைகளில் ஆண் விலங்கிலிருந்து பெறப்படுகின்ற விந்தணுக் கற்றைகள் ஒட்டி வைக்கப்படுவதாகக் கருதப்படுகிறது (Sedgwick).



படம் 242—நாட்டிலஸ்-ஸ்பாடிக்ஸ்.

ஆண் விலங்கில் பக்கத் தசையிதழ்கள் (lateral lobes) மிகவும் மாறுபாடடைந்துள்ளன. இடது பக்கத் தசையிதழ் இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் சிறிய பகுதியில் 4 டென்டகிள்கள் உள்ளன. இந்த டென்டகிள்கள் யாவும் ஒன்றாக இணைந்து கூம்புபோன்ற ஓர் உறுப்பாக மாறுபாடடைந்துள்ளன. ஸ்பாடிக்ஸ் (Spadix) என்றழைக்கப்படும் இவ் வுறுப்பு விந்தணு மாற்றலில் பங்குகொள்வதாகக் கரு

தப்படுகிறது. இவ் வுறுப்புக் கொப்பாக வலதுபக்கத் தசையிதழில் உள்ள டென்டகிள்களின் பகுதிக்கு எதிர்ஸ்பாடிக்ஸ் (antispadix) என்று பெயர். (Spadix என்பதை பேரீச்சங் குலை உறுப்பு என்று அழைக்கலாம்). பின் தசையிதழ் (posterior lobe) இரண்டு முட்டை வடிவ மேடுகளாக மாறியுள்ளது. ஒவ்வொரு மேட்டிலும் பல மடிப்புகள் காணப்படுகின்றன. இதற்கு வான் டெர்ஹோவன் உறுப்பு (Organ of van der Hoeven) என்று பெயர்.

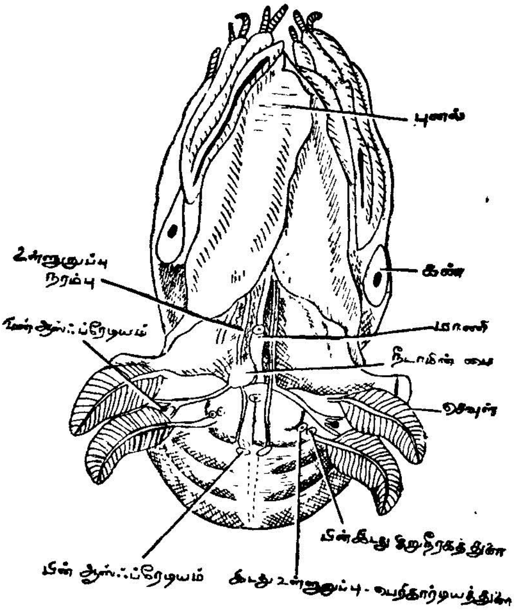
தலையின் பின்பக்கத்தில் புனல் (funnel) உள்ளது. முன்னோக்கி நீண்டுள்ள இவ் வுறுப்பு முழுதும் மூடிய குழாயாக இல்லை. இரண்டு பகுதிகளின் ஓரங்களும் ஒன்றையொன்று தொட்டுக் கொண்டு மட்டுமே இருக்கின்றன ; இணைக்கப்படவில்லை. வாய் முனைக்கருகில் செப்பியாவில் உள்ளதுபோலவே ஒரு பெரிய முக்கோண வடிவ வால்வு உள்ளது.

செப்பியாவில் உள்ளது போலவே குருத்தெலும்பாலான ஓர் அகச் சட்டகம் (internal skeleton) நாட்டிலசில் காணப்படுகின்றது. ஆனால் நரம்புச்செல்களுடன் இதன் தொடர்பு செப்பியாவில் உள்ளதுபோல் நெருக்கமாக இல்லை (Parker and Haswell).

மேன்டில் உறையும் மேன்டில் குழியும்

மேன்டில் உறை நாட்டிலசின் தலையைச் சுற்றி ஒரு நீண்ட தளர்ச்சியான மடிப்புபோல் ஆகியுள்ளது. மேற்புறத்தில் இஃது இரண்டு அடுக்குகளாகப் பிளவுற்று, தலை மடிப்பின் குழிவான பகுதியில் பொருந்துகின்ற ஓட்டின் குவிந்த பகுதியின்மேல் படிந்துள்ளது. மேன்டில் உறை ஒரு பெரிய மேன்டில் குழியைத் தன்னுள் அடக்கியுள்ளது. மேன்டில் குழியினுள் செப்பியாவில் உள்ளதைப்போல் அமைப்புடைய இரண்டு சோடி செவுள்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள செவுள்களின் அடிப் பகுதிகளுக்கிடையில் ஒரு குமிழ் போன்ற (knob-like) மேடு உள்ளது. இதற்கு வாய்ப்பக்க வேதியுணர் உறுப்பு (oral osphradium) என்று பெயர். பின்னால் உள்ள செவுள்களின் அடிப்பகுதிகளுக்குப் பின்புறத்தில் இரு பகுதிகளாகவுள்ள (bilobed) இரண்டு பிதுக்கங்கள் உள்ளன. இவை யிரண்டும் நடுவில் ஏறத்தாழ முழுவதும் இணைந்து குறுக்காக அமைந்த ஒரு நீள் மேட்டினை யுண்டாக்குகின்றன. இவைகட்கு வாய் எதிர்ப்பக்க வேதியுணர் உறுப்புகள் (aboral osphradia) என்று பெயர். மேன்டில் குழியின் நடுக்கோட்டுப் பகுதியில் மலப்புழை (anus) இருக்கின்றது. சிறிதளவு உயர்ந்த மேட்டுப் பகுதியில் காணப்படும் இப் புழையின் ஓரம் நுண்ணிய பிளவுகளையுடையது. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும்

முன் செவுளின் அடிப்பகுதியில் ஒன்று, பின் செவுளின் அடிப பகுதியில் ஒன்று என ஒரு முன் சிறுநீர்த் துளை (anterior renal aperture), பின் சிறுநீர்த் துளை (posterior renal aperture) ஆகிய இரண்டு துளைகள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு பின் சிறுநீர்த்

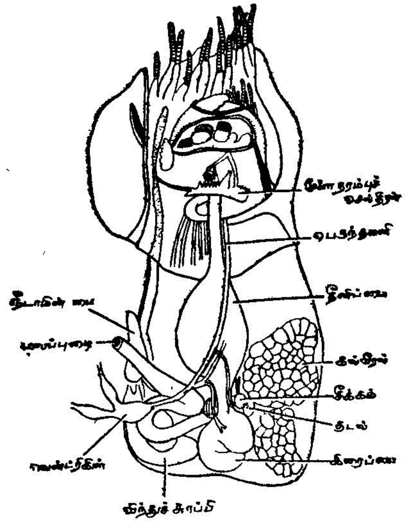


படம் 243—நாட்டிலஸ்-ஆண் விலங்கின் மேன்டில் குழி.

துளைக்கருகிலும் உள்ளுறுப்பு-பெரிகார்டியத் துளை (viscero-pericardial aperture) என்ற, பெரிகார்டியத்தினுட் செல்கின்ற துளை உள்ளது. இத் துளைகள் செப்பியாவில் கிடையா. நாட்டிலசில் இருபாலிலும் வலது, இடது என்ற இரண்டு இனப்பெருக்கக் குழாய்கள் (reproductivc ducts) இருக்கின்றன; ஆனல், இரு பாலிலும் வலது இனப்பெருக்கக் குழாய் மட்டுமே செய்ல்படக் கூடியதாக இருக்கின்றது. இடது குழாய் மிகச் சிறியதாக உள்ளது. ஆண் விலங்கில் வலது விந்துக் குழாயின் (right sperm duct) துளை நடுக்கோட்டுக்கருகில் உள்ள மாணி (penis) என்ற உருளைப்போன்ற உறுப்பின் முனையில் இருக்கின்றது. பெண் நாட்டிலசில் செப்பியாவில் உள்ளதுபோல், மேன்டில் குழியில் நிடமெண்டல் சுரப்பிகள் தெளிவாகத் தெரிகின்றன; ஆனல், அவைகளின் பெரும்பகுதி மேன்டில் குழியின் பின்பகுதியில் உள்ளது.

செரிமான மண்டலம்

வாயைச்சுற்றி பல சிறிய மேடுகளையுடைய ஒரு வட்டவடிவ உதடு இருக்கின்றது. செப்பியாவின் தாடைகளைப் போன்ற உருவ அமைப்புடைய, ஆனால் அவற்றைவிட வலிமையுள்ள, முனைகளில் சுண்ணும்புச் சத்துடன் கூடிய இரண்டு தாடைகள் இருக்கின்றன. வாய்த்திரள் (buccal mass) தடித்த சுவர்களை யுடைய உருண்டையான ஒரு பெரிய உறுப்பாகும். வாய்க்



படம் 244—நாட்டிலஸ்-செரிமான மண்டலம், ஏனைய உள்ளுறுப்புகள் முதலியன.

குழியின் தளத்தில் நீண்ட, கூரான, வளைந்த பற்களையுடைய நாக்கரந்தாங்கி (odontophore) ஒன்றுள்ளது. இவ் வுறுப்புக்கு முன்னால் பெரிய, இரண்டாகப் பிளவுண்ட (bilobed) நாக்கு இருக்கின்றது.

வாய்க்குழியைத் தொடர்ந்து வருகின்ற உணவுக்குழலானது பின் பகுதியில் விரிவடைந்து, உணவுப் பொருளைச் சேமித்து வைக்கின்ற மிகப்பெரிய தீனிப்பை (crop) ஆகின்றது. இதில் சிறிய எரால் (prawn) போன்ற கணுக்காலிகள், சிறிய மீன்கள் முதலியவை துண்டுகளாக்கப்பட்டு வைக்கப்பட்டுள்ளன. தீனிப் பை உருண்டையான இரைப்பையில் திறக்கின்றது. இரைப்பை யைத் தொடர்ந்து வருகின்ற குடலில் உருண்டையான ஒரு பைநீட்சி (caecum) உள்ளது. சிக்கலாக மடிந்த சுவர்களையுடைய

இவ் வுறுப்பினுள் 'கல்லீரல்' எனப்படும் செரிமான சுரப்பியின் குழாய்கள் திறக்கின்றன. செப்பியாவில் உள்ளதுபோல் நேராக மலப்புழைக்குச் செல்லாமல், குடல் வளைந்து ஒரு சிறிய சுருளை யுண்டாக்குகின்றது. மைப்பை, மைகுழாய் முதலியவை இவ் விலங்கில் இல்லை. ஒவ்வொன்றும் பல சிற்றிதழ்களாலான (lobules) நான்கு பெரும் பகுதிகளையுடைய மிகப் பெரிய செரிமானச் சுரப்பி அல்லது 'கல்லீரல்' ஒன்றுள்ளது. "பித்தநீர்க் குழாய்கள்" (bile ducts) என்றழைக்கப்படும் இச் சுரப்பியின் குழாய்கள் பல வரிசைகளில் உள்ள சிறிய கிளைகளைப் (diverticula) பெற்றுள்ளன. இக் கிளைகள் செப்பியாவில் உள்ள கணைய இணைவுறுப்புகளை (Pancreatic appendages) குறிப்பதாகக் கருதப் படுகின்றன.

உடற்குழி

பெரிகார்டியம் (Pericardium), இனப்பெருக்க உறுப்புக்குழி (gonocoele) முதலியவை உடற்குழியின் பகுதிகளாகும். இவை யிரண்டும் மூன்று துளைகள் மூலம் ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொண்டுள்ளன. பெரிகார்டியத்தில் வென்ட்ரிகிள், சிறுநீரகச் சுரப்பி இணைவுறுப்புகளின் (renal glandular appendages) பகுதிகள், நான்கு ஆரிக்கிள்கள் முதலியவை உள்ளன. இது உள்ளுறுப்பு-பெரிகார்டியத்துளை மூலம் வெளியே திறக்கின்றது.

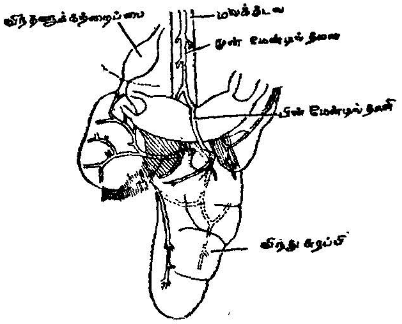
இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

இம் மண்டலத்தில் இதயம், தமனிகள், சிரைகள், குருதியுடற் குழியையாக்குகின்ற சில பெரிய இரத்தவெளிகள் முதலியவை அடங்கும். குருதியுடற்குழியில் மூன்று முக்கிய பகுதிகள் உள்ளன. அவை (1) வாய்சூழ்க் குருதியுடற்குழி (peristomial haemocoel), (2) உணவுக் குழல் சூழ் குருதியுடற்குழி (Peri-oesophageal haemocoel), (3) கல்லீரல் சூழ்குருதியுடற் குழி (perihepatic) haemocoel) ஆகியவையாகும். முதலாவது குழிவாய்த்திரளையும், இரண்டாவது உணவுக்குழலையும், மூன்றுவது கல்லீரலையும் சூழ்ந்துள்ளது.

வென்ட்ரிகிள் இரு பிரிவாகவுள்ள (bilobed) குறுக்காக அமைந்த (transversely placed) தசையாலான ஒரு பையாகும். ஒரு செவுளிலிருந்து ஒன்று வீதம் நான்கு ஆரிக்கிள்கள் (auricles) அல்லது வெளிச்செல் செவுள் இரத்தக் குழாய்கள் (efferent branchial vessels), பக்கத்திற்கு இரண்டு வீதம் வென்ட்ரிகிளின் இருபுறங்களிலும் திறக்கின்றன. வென்ட்ரிகிளிலிருந்து எழுந்து தலைப்பகுதிக்குச் செல்கின்ற பெரிய மூலத்தமனியிலிருந்து (aorta)

பேரூர்.

இரைப்பை, தீனிப்பை, செரிமானச் சுரப்பிகள், மேன்டில் உறை முதலிய உறுப்புகளுக்குத் தமனிகள் செல்கின்றன. வென்ட்ரிகிளின் பின்பக்கத்திலிருந்து சிறிய பெருந்தமனி (lesser aorta) என்ற ஒரு சிறிய தமனி எழுந்து உடனே இரண்டாகப் பிரிகிறது. இவை பின் மேன்டில் தமனி (posterior pallial artery), முன்மேன்டில் தமனி (anterior pallial artery) எனப்படும். பின் மேன்டில் தமனி



படம் 245—நாட்டிலஸ்-மேன்டில், இனப்பெருக்கத் தமனிகள்.

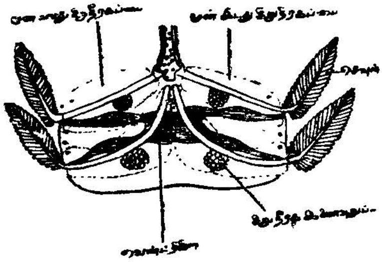
யானது ஓட்டின் பிரிசுவருடன் இணைந்துள்ள மேன்டில் பகுதிக்குச் சென்று, இரண்டாகப் பிரிந்து இப் பகுதிக்கு இரத்தத்தைக் கொண்டு செல்வதுடன் சைஃபங்கிளுக்கு ஒரு கிளைத் தமனியைச் செலுத்துகின்றது. முன் மேன்டில் தமனியானது குடல், மலக்குடல், செவுள்கள், வேதியுணர்வுறுப்புகள் (Osphradia) முதலிய உறுப்புகளுக்குத் தமனிகளைப் பிரித்தனுப்பியபின் மேன்டில் உறையின் தசை யோரப் பகுதிக்குச் சென்று முன் பகுதியில் இரண்டாகப் பிரிகிறது. இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் பல பகுதிகட்கு இரத்தத்தைக் கொண்டு செல்கின்ற மூன்று இனப் பெருக்கத் தமனிகளும் (genital arteries) இவ்வாறே நேரடியாக வென்ட்ரிகிளிலிருந்து எழுகின்றன.

செப்பியாவில் உள்ள இடததுக்கொப்பான இடத்தில் இவ் விலங்கிலும் ஒரு பெரிய பெருஞ்சிரை (vane cava) உள்ளது. இது குருதியுடற் குழியின் பொதுப்பகுதியுடன் வால்வுகளையுடைய பல துளைகள் மூலம் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இதன் வாய் எதிர் முனையில் உள்ள ஒரு விரிவான பகுதியிலிருந்து நான்கு உட்செல் செவுள் சிரைகள் (afferent branchial veins)-வலது புறத்தில் இரண்டு, இடது புறத்தில் இரண்டாக-அந்தந்தப் பக்கங்களி

லுள்ள செவுள்களுக்குச் செல்கின்றன. செவுள் இதயம் (branchial heart) இல்லை.

கழிவு நீக்க மண்டலம்

இதில் நான்கு சிறுநீரகப் பைகள் (renal sacs) இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு சிறுநீரகப் பையும் ஒரு துவாரத்தின் மூலம் மேன்டில் குழியினுட் திறக்கின்றது. இவைகளில் உள்ள குழிகள் ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொள்ளவில்லை; பெரிகார்டியத்துடனும் தொடர்பு கொள்ளவில்லை. இக் குழிகளில் சுண்ணாம்பு ஃபாஸ்ஃபேட் (phosphate of lime) காணப்படுகிறது. நான்கு உட்செல் செவுள் சிரைகளும் சிறுநீரகப் பைகளைப் பெரிகார்டியத்திலிருந்து பிரித்துக்கொண்டு செல்கின்றன. இவைகளிலிருந்து எழுகின்ற சுரப்பித் திசுவால் சூழப்பட்ட கிளைகள் பெரிகார்டியத்தினுள்ளேயும் சிறுநீரகப்பைகளினுள்ளேயும் செல்கின்றன. இவ்வாறு பெரிகார்டியத்தினுட் சென்று துருத்திக்கொண்டிருக்கின்ற கிளைகட்குப் பெரிகார்டியச் சுரப்பி என்று பெயர். இவை சிறுநீரகப்பைகளினுட் சென்றுள்ள சிறுநீரக இணைவுறுப்புகளைக் (renal appendages) காட்டிலும் பெரியவை. பெரிகார்டியச் சுரப்பி செப்பியாவின் செவுள் இதய இணைவுறுப்புகளுடன் ஒப்பிடப்பட்டாலும் இவைகளின் இருப்பிடம் வேறுபட்டுள்ளது.

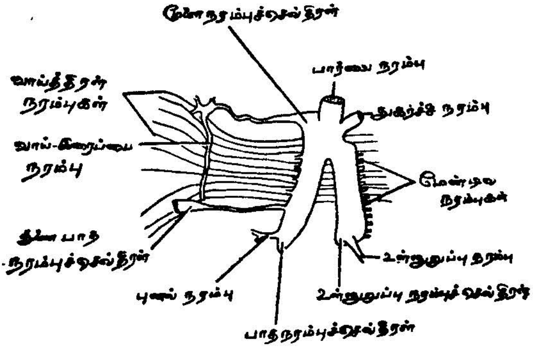


படம் 246 — நாட்டிலஸ்—சிறுநீரகங்கள் ; செவுள்கள் ஆகியவைகளுடன் தொடர்புடைய உறுப்புகள், இரத்தக் குழாய்கள் முதலியன.

நாட்டிலசில் சிறுநீரகப்பைகளும் செவுள்களும் முன்னுல் உள்ளவை (anterior), பின்னுல் உள்ளவை (posterior) எனக் குறிப்பிடப்பட்டிருந்தாலும் உண்மையில் அவை அவ்வாறில்லை. இவைகளையுடைய உடற்பகுதி கீழ்ப்பக்கமாக நீட்டப்பட்டுள்ளதால் பின் செவுள்களும் (posterior gills) பின் சிறுநீரகப்பைகளும் உண்மையில் கீழ்ப்பக்கத்தில் உள்ளவை. அதாவது வாய்க்கருகில் உள்ளன. சிறுநீரகப் பைகளின் பின் சுவர்கள் பெரிகார்டியத்தின் முன் சுவராக உள்ளன. அமைப்பால் (morphologically) பெரிகார்டியம் மேற்புறத்தில் (dorsal side) உள்ளது. அதாவது சிறுநீரகப் பைகளைக் காட்டிலும் உள்ளுறுப்புப் பையின் முனைக்கருகில் உள்ளது.

நரம்பு மண்டலம்

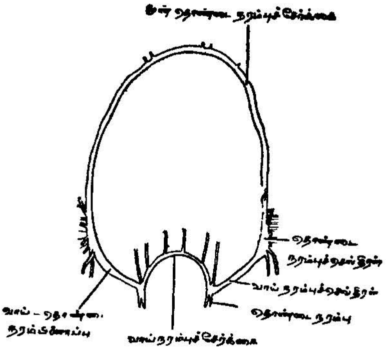
வாய்த்திரளுக்குப் பின்னால் உணவுக்குழலைச் சூழ்ந்து நரம்புச் செல்திரள்களையுடைய இரண்டு வளையங்கள் உள்ளன. இவையிரண்டும் உணவுக்குழலுக்கு மேலாக ஓரிடத்தில் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. இப் பகுதி மூளை நரம்புச்செல் திரளுக்கு (cerebral ganglion) ஒப்பாகும். முன்னால் உள்ள நரம்பு வளையத்திலிருந்து புனல், தலைத் தசையிதழ்கள் (cephalic lobes) முதலியவைகளுக்கு நரம்புகள் செல்வதால் இது மூளை-பாத நரம்புச் சேர்க்கைக்கும், பாத நரம்புச்செல் திரளுக்கும் ஒப்பானதாகும். பின்னாலுள்ள



படம் 247—நாட்டிலஸ்-நரம்பு மண்டலம்
இடது புறத்திலிருந்து காணுதல் (Sedgasick).

வளையத்திலிருந்து நரம்புகள் மேண்டில், உள்ளுறுப்பு (viscera) முதலிய பகுதிகளுக்குச் செல்வதால் இதை மூளை-புளூரல் நரம்புச் சேர்க்கை (cerebro-pleural commissure), புளூரல் நரம்புச்செல் திரள்கள் (pleural ganglia), உள்ளுறுப்பு நரம்புச் சேர்க்கை (visceral commissure) முதலியவைகளுக்கு ஒப்பிடலாம். இதிலிருந்து எழுகின்ற இரண்டு தடித்த நரம்புகள் பெருஞ்சிரையின் இரு பக்கங்களிலும் பின்புறமாகச் செல்கின்றன. இவை வேதியுணர்வுறுப்புகள், செவுள்கள், உள்ளுறுப்பு முதலியவைகளுக்குச் செல்கின்றன. ஆனால், மேற்புறத்தில் உள்ளுறுப்பு நரம்புச்செல்திரள் (visceral ganglion) உண்டாகவில்லை. மூளைப் பகுதி (cerebral portion) கண்கள், செவியுணர்வுறுப்பு (otocyst), கண்சூழ் டென்டகிள்கள், உதடுகள் முதலியவைகளுக்கு நரம்புகளை அனுப்புகின்றன. மேலும் இப் பகுதியிலிருந்து ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் இரண்டு நரம்புகள் எழுந்து வாய் இரைப்பை நரம்பிணைப்பாகி (stomatogastric commissure) வாய்த் திரளுக்குப் பின்னால் உள்ள உணவுக்குழலைச் சூழ்ந்துள்ளன.

வாய் இரைப்பை நரம்பு மண்டலத்தில் (Stomatogastric system) மேற் சொன்ன இரண்டு நரம்புகள் பக்கத்திற்கொன்றாகத் தலை நரம்புச் செல்திரளிலிருந்து முன்னோக்கிச் சென்று இரண்டு தொண்டை நரம்புச்செல்திரள்களில் (pharyngeal ganglia) முடிவடைகின்றன.



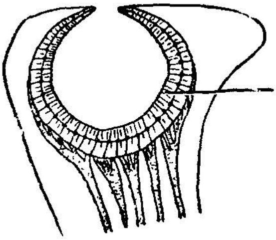
படம் 248—நாட்டிலஸ்-வாய் இரைப்பை நரம்பு மண்டலம்.

இவை வாய்க்குக் கீழாகச் செல்கின்ற ஒரு நீண்ட முன் நரம்புச் சேர்க்கையாலும் (anterior commissure), வாய் நரம்புச் சேர்க்கை (buccal commissure) என்ற பின் நரம்புச் சேர்க்கையாலும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. வாய் நரம்புச் சேர்க்கையும் உணவுக் குழலுக்குக் கீழாகச் செல்கிறது. இதில் இரண்டு வாய் நரம்புச் செல்திரள்கள் (buccal ganglia) காணப்படுகின்றன. வாய் இரைப்பை நரம்பு மண்டலமும் வாய்த்திரளுக்கு நரம்புகளைச் செலுத்துகின்றது.

உணர்வுறுப்புகள்

நாட்டிலசில் டென்டகிள்கள் தொடு உணர்ச்சி உறுப்பு களாகச் செயலாற்றுகின்றன. மூளை நரம்புச் செல்திரள்களுக் கருகில் உள்ள குழிகளில் சமநிலை யுணர்வுறுப்பு (Statocyst) என்ற ஒரு சோடிப் பைகள் பொதிந்துள்ளன. ஒவ்வொரு பையிலும் பல நுண்ணிய சமநிலைக் கூம்புகள் (Statocones) உள்ளன. கண்ணின் வாய் எதிர்ப்பக்கத்தின் (aboral side) அடிப்பகுதியில் நுண் ணிழைகளையுடைய குழாயுடன் கூடிய ஒரு நுகர்ச்சித் தண்டு (rhinophore) இருக்கின்றது. இது நுகர்ச்சியுறுப்பாகச் செயற் படுவதாகக் கருதப்படுகிறது. கண்சூழ் டென்டகிள்கள் துணை நுகர்ச்சியுறுப்புகளாகச் (accessory olfactory organs) செயற்படுவ தாகக் கருதப்படுகின்றன. வேதியுணர்வுறுப்புகளில் உணர் நுண்ணிழைகள் (sensory cilia) காணப்படுகின்றன.

தலையின் இரு பக்கங்களிலும் காணப்படுகின்ற கண்கள் மிகவும் பெரியவையாகவும் அதே நேரத்தில் எளிய அமைப்புடையவையாகவும் உள்ளன. கோள வடிவமான ஒவ்வொரு

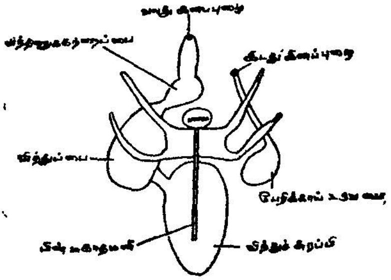


படம் 249—நாட்டிலஸ்-கண்ணின் அமைப்பு.

கண்ணும் ஒரு தடித்த அடித் தண்டின் மூலம் தலையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. லென்ஸ், கிருஷ்ண படலம் போன்ற பகுதிகள் ஏதுமில்லாமல் ஒரு சிறிய துளையை மட்டுமுடைய கிண்ணம்போன்ற இதன் உட்சுவரில் விழித்திரை (retina) உள்ளது. விழித்திரை துளையின் மூலம் வெளிப்பகுதியில் உள்ள எக்டோடெர்ம் பகுதியுடன் தொடர்புகொண்டுள்ளது. துளை வழியாக உட்செல்கின்ற கடல்நீர் விழித்திரையை நனைக்கின்றது.

இனப்பெருக்க மண்டலம்

நாட்டிலஸ் தனிப்பாலுடலி. ஆண் விலங்கில் உடலின் வாய் எதிர்முனையின் (aboral end) நடுப்பகுதியில் ஒரு பையினுள் வைக்கப்பட்ட ஒரு நடுவாக அமைந்த விந்துச் சுரப்பி (testis) இருக்

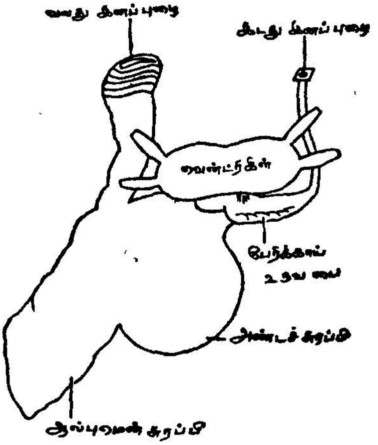


படம் 250—நாட்டிலஸ்-ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம்.

கின்றது. ஆண், பெண் ஆகிய இருபாலிலும் இனப்பெருக்க உறுப்புக் குழாய்கள் இரண்டுமிருப்பினும் வலது குழாய் மட்டுமே

செயற்படுவதாக உள்ளது. ஆண் விலங்கில் விந்துப்பை (vesicula seminalis) என்ற ஒரு பெரிய சுரப்பியுள்ளது. விந்தணுக் கற்றைகள் (Spermatophores) உண்டாக்கப்படுமிடமான இப் பை வலது இனப்பெருக்கக் குழாயுடன் இணைந்துள்ளது. இடது இனப்பெருக்கக் குழாய் வென்ட்ரிகிளுக் கருகில் அமைந்த பேரிக்காய் உருவ பை (pyriform sac) என்ற உறுப்பாக மாறியுள்ளது. வலது இனப்பெருக்கக் குழாயின் முனைக்குச் சற்று முன்னால் உள்ள பகுதி விரிவடைந்து விந்தணுக்கற்றைப் பை (spermatophoral sac) அல்லது நீடாமின் பை (Needham's sac) என்ற உறுப்பாகியுள்ளது. இக் குழாய் முடிவில் மாணி (penis) என்ற பருத்த பகுதியின் முனையில் வெளியே திறக்கின்றது.

பெண் விலங்கில் வலது அண்டக் குழாய் சுரப்பிகளுடைய பகுதியாக விரிவடைந்துள்ளது. இஃது ஆல்புமென் சுரப்பி (Albumen gland) எனக் கருதப்படுகிறது. அண்டங்கள் செப்பி



படம் 251—நாட்டிலஸ்-பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம்.

யாவின் அண்டங்களைவிடப் பெரியதாகவும் பெருமளவு யோக் (Yolk) உடையதாகவும் இருக்கின்றன. நிடமெண்டல் சுரப்பிகள் பெரும்பாலும் மேன்டில் குழியின் பின் பகுதியில் உள்ளன. இச் சுரப்பிகளால் சுரக்கப்பட்ட பொருளால் உண்டாக்கப்பட்ட மடிப்புகளையுடைய பைகளில் முட்டைகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

நாட்டிலசின் உடலிலுள்ள பல பாகங்களின் தொடர்பைச் செப்பியாவில் இருப்பவைகளுடன் எளிதில் ஒப்பிடலாம். ஓடு முன்னேக்கிச் சுருண்டு விலங்கின் கழுத்துப்பகுதியில் படிகிறது.

எல்லாத் தலைக்காலிகளிலும் இருப்பது போலவே மேன்டில் பின்னால் உள்ளது. அதாவது, உள்ளுறுப்புத் திரட்சியின் வேறுபட்ட வளர்ச்சி திருகுமாற்றத்துடன் தொடர்புடையதாக இல்லை. மேன்டில் மெல்லியதாகவும் ஓட்டுடன் ஒட்டியுமுள்ளது. அதனால் இடப்பெயர்ச்சி, மூச்சுவிடுதல் ஆகிய செயல்களுக்கு இது துணை புரிவதில்லை. தலைக்கால் (cephalopodium) இரண்டு வட்டங்களில் உள்ள பல புயங்களாக மாறியுள்ளன. புயங்கள் (டென்டகிள்கள்) சுருங்கக் கூடியவை; ஒட்டுந்தன்மையுடையவை. ஆனால் ஒட்டுறுப்புகள் இல்லை. ஓட்டினைத் தொடுகின்ற முன்பகுதி தலைமடிப்பாகியுள்ளது. விலங்கு தன்னை ஓட்டினுள்ளிழுத்துக்கொள்ளும்போது இஃது ஓட்டின் மூடி (operculum) போலச் செயலாற்றுகின்றது. புனல் இரு பகுதிகளாலாகியது (Borradaile).

கீழ்க்கண்டவைகளில் நாட்டிலஸ் ஏனைய தலைக்காலிகளிலிருந்து (குறிப்பாகப் பத்துக்காலிகளிலிருந்து) வேறுபடுகின்றது (Borradaile.)

1. நான்கு செவுள்கள், சிறுநீரக-பெரிகார்டியத்துளை (reno-pericardial aperture) அற்ற நான்கு சிறுநீரகங்கள் முதலியவை உள்ளன. பெரிகார்டியம் தனியே ஒரு சோடி துளைகள் மூலம் வெளியே திறக்கின்றது. இப்போது வாழ்கின்ற பழமையான (primitive) தலைக்காலிகளின் உடற் குழியிலும் மேன்டில் உறுப்புகளிலும் ஒருவகையான 'கண்டமாதல்' (Segmentation) இருப்பதால் தலைக்காலிகள் கண்டங்களுடைய முன்னோர்களிடமிருந்து தோன்றியதாகக் கருதப்படுகிறது. சிறுநீரக-பெரிகார்டியத்துளை இல்லாமைப் பழமையான பண்பல்ல. அறைகளையுடைய ஓட்டினையுடைய ஃபாசில் தலைக்காலிகள் நான்கு செவுள்கள், நான்கு சிறுநீரகங்கள் முதலியவற்றைப் பெற்றிருந்தன என்பதற்கு ஆதாரமில்லை.

2. லென்ஸ் அற்ற, திறந்த குழிபோன்ற கண் உள்ளது. விழித்திரை கடல்நீரால் மூழ்கடிக்கப்படுகிறது. இது பழமையான பண்பாகத் தோன்றுகிறது. ஆனால், நாட்டிலஸ் இரவில் வாழ்கின்ற (nocturnal) விலங்காகையால் கண்கள் குறைந்திருக்கலாம்.

3. நாட்டிலசிலும் ஏனைய நாற்செவுளிகளிலும் மைப்பை இல்லை.

தலைக்காலிகளின் சிறப்புப் பண்புகள் (Distinct characters of Cephalopoda)

1. தலைக்காலிகள் யாவும் இருபக்க சமச்சீருடைய மெல்லுடலிகள்.

2. பாதத்தின் பெரும்பகுதி தலைக்கருகில் வாய்ப்புறமாக நகர்த்தப்பட்டு, ஒட்டுறுப்புகளையுடைய புயங்களாகவோ, டென்டகிள்களையுடைய தசையிதழ்களாகவோ (tentaculiferous lobes) மாறியுள்ளது. எஞ்சியுள்ள பாதத்தின் பகுதி மேண்டில் குழியிலிருந்து நீர் வெளியேறுகின்ற புனலாக மாறியுள்ளது.

3. உள்ளுறுப்புத்திரள் சமச்சீருடையதாகவும் சுருளாமலும் இருக்கின்றது.

4. மேண்டில் உறை உடலின் பின்புறமாகக் (posteriorly) கீழ்ப்புறத்தில் (Ventrally) ஒருபெரிய மேண்டில்குழியை அடக்கியுள்ளது. இக் குழியில் செவுள்கள் (ctenidia), சிறுநீரகத் துளைகள் (renal apertures), இனப்பெருக்கத் துளைகள் (reproductive apertures), மலப்புழை (anal aperture) முதலியன அமைந்துள்ளன.

5. ஓடு இல்லாமலோ அல்லது ஆரம்ப வளர்ச்சி நிலையிலோ (rudimentary stage) இருக்கும். நன்கு வளர்ச்சியடைந்திருந்தால் அது விலங்குடலின் உட்புறமாகவோ அல்லது வெளிப்புறமாகவோ இருக்கும்; பல அறைகளாகப் பிரிக்கப்படாமலோ அல்லது உட்புறமாகப் பல அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டோ இருக்கும்.

6. நரம்பு மையங்களைப் பாதுகாத்துக்கொண்டும், தசைகளுக்கு இணைப்பிடமாகவும் குருத்தெலும்பாலான ஓர் உள் சட்டகம் (cartilaginous internal skeleton) உள்ளது.

7. வாய்ப்பகுதியில் கொம்புப் பொருளாலான ஒரு சோடி தாடைகள், நாக்கரத்துடன் கூடிய நாக்கரந்தாங்கி முதலியவை உள்ளன.

8. பெரும்பாலான தலைக்காலிகளில் மலக்குடலில் திறக்கின்ற குழாயையுடைய ஒரு மைப்பை உள்ளது.

9. செவுள்களும் சிறுநீரகங்களும் இரண்டாகவோ அல்லது நான்காகவோ உள்ளன.

10. நரம்பு மண்டலம் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. முக்கியமான நரம்புச்செல்திரள்கள் (Principal nerve ganglia) உணவுக்குழலைச் சுற்றிச் செறிந்துள்ளன.

11. தனிப்பாலுடலிகள் குறைப் பிளவுறுதல் (mero-blastic cleavgae) முறையில் கருப்பிளவு நடைபெறுகிறது. லார்வா பருவம் இல்லாமையினால் வளர் உருமாற்றம் (metamorphosis) இல்லை.

தலைக்காலிகளின் வகைபாடு (Classfication of Cephalopoda)

செவுள்களின் எண்ணிக்கையைக் கொண்டு இவ் வகுப்பு இரண்டு துணைவகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

துணை வகுப்பு 1. இரட்டைச் செவுளிகள் (Dibranchiata)

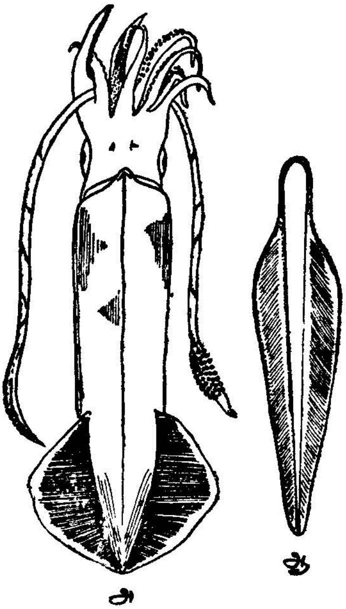
ஒட்டுறுப்புகளுடன் கூடிய நான்கு அல்லது ஐந்து சேர்டி கைகள் அல்லது புயங்கள் வாயைச் சுற்றி வளையமாக அமைந்துள்ளன. பத்துக்காலிகளில் இரண்டு புயங்கள் நீண்டு டென்டகிள்களைப் போலவும், முனைகளில் மட்டும் ஒட்டுறுப்புகளைப் பெற்றும் உள்ளன. தலைக்குருத்தெலும்பு மைய நரம்பு உறுப்புகளைச் சூழ்ந்து பாதுகாத்துள்ளது. பிரதிபலிக்கக்கூடிய கண்கள் உள்ளன. புனலின் இரு பகுதிகளும் இணைந்து ஒரு முழுக் குழாயாக உள்ளது. இரண்டு செவுள்கள், இரண்டு ஆரிக்கிள்கள், இரண்டு சிறுநீரகங்கள் முதலியன உள்ளன. வேதியுணர்வுறுப்பு (Osphradium) இல்லை. சிறுநீரகங்கள் பெரிகார்டியத்தினுள் திறக்கின்றன. பெரிகார்டியத்துக்குப் புறத்துளை (external opening) எதுவுமில்லை. பல இரட்டைச் செவுளிகளில் ஓடு இல்லை; ஏனையவற்றில் அக ஓடு (internal shell) உள்ளது. ஓடு வெளிப்புறத்திலிருந்தால் அது பிரிசுவர்களால் (septa) பிரிக்கப்படாமல் அமைந்துள்ளது. பொதுவாகக் குழாயுடன் மைப்பை ஒன்று இருக்கின்றது. இரட்டைச் செவுளிகள் இரண்டு வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

வரிசை 1. பத்துக்காலிகள் (Decapoda): இவ் விலங்குகளில் பத்துப் புயங்கள் உள்ளன. ஒட்டுறுப்புகள் காம்புகளையுடையவையாகவும் கொம்புப் பொருளாலான விளிம்புகளைப் பெற்றும் இருக்கின்றன. கண்களில் சுருக்குத்தசை போன்ற (sphincter like) இமையில்லை. மேன்டில் இரண்டு பக்க துடுப்புகளைப் (Lateral fins) பெற்றுள்ளது. மேன்டில் துளையை மூடுவதற்கேற்ற அமைப்பு ஒன்றுள்ளது. அக ஓடு (internal shell) ஒன்றுள்ளது. இதயம் உடற்குழியில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக நிடமெண்டல் சுரப்பிகள் உண்டு. தலைக் குருத் தெலும்பு (cephalic cartilage) மைய நரம்பு மண்டலத்தை முழுவதுமாகச் சூழ்ந்துள்ளது.

செப்பியா (Sepia): குட்டையான, ஓரளவுக்குத் தட்டையாக்கப்பட்ட உடல், குறுகிய துடுப்புகள் உள்ளன. நீண்ட சுண்ணும்பாலான அக ஓடு உள்ளது.

லாலிகோ (Loligo): உடல் நீண்டு கூம்புவடிவில் உள்ளது. உடலின் பின்பகுதியிலுள்ள துடுப்புகள் (fins) பின்முனையில்

இணைந்து சாய்வு சதுர வடிவில் உள்ளன. ஓடு அல்லது பேனு (pen) மெல்லிய தட்டுப் போன்றது; உடலின் முன்புறம் தோலுக் கடியில் காணப்படுகிறது. வயதாக வயதாகப் பேனுவின்



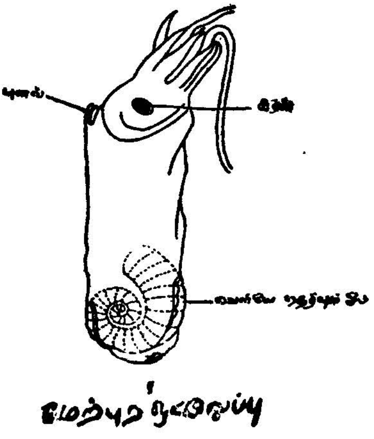
படம் 252—அ. லாலிகோ; ஆ. லாலிகோவின் ஓடு (பேனு).

எண்ணிக்கை அதிகரிக்கின்றது. அதனால் வயதான லாலிகோ வில் பல பேனுக்கள் காணப்படுகின்றன (sedgwick). இதன் உள் அமைப்புச் செப்பியாவின் உள் அமைப்பைப்போல் உள்ளது.

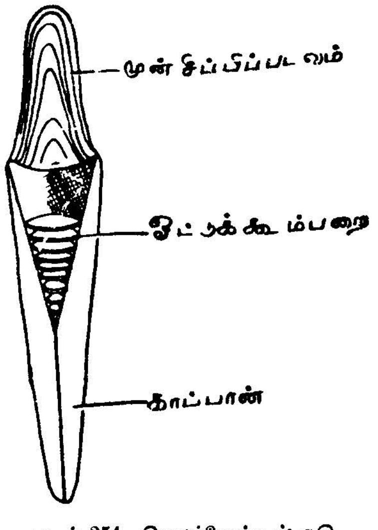
ஆர்க்கிட்டியூத்திஸ் (Architeuthis): ஆழ்கடலில் வாழ்கின்ற இவ் விலங்கு ஏறத்தாழ 40 அடி நீளமிருக்கும். இதுவே மிகப் பெரிய முதுகெலும்பற்ற விலங்காகும்.

ஸ்பைருலா (Spirula): இதன் ஓடு உடலின் பின்பகுதியில் அக ஓடாகச் செங்குத்தாக அமைந்துள்ளது. பல சுருள்களாக அமைந்த ஓட்டின் சுருள்கள் ஒன்றையொன்று தொடுவதில்லை; பல அறைகளையுடையது. அறைகளுக்கிடையில் உள்ள பிரி சுவர்களில்[1] துவாரங்கள் உள்ளன. எல்லாப் பிரிசுவர்களிலு முள்ள துவாரங்களும் ஒரு நீண்ட குழாய்போன்றிருப்பதால் இதற்கு சைஃபங்கிள் (Siphuncle) என்று பெயர். விலங்கின்

உடலின் மேற்பகுதி (dorsal portion) ஓட்டின் வெளிச்சுவரை நோக்கி அமைந்திருக்கின்றது. ஓட்டின் முதல் அறை (proto-conch) விரிவடைந்தும், ஓட்டின் ஏனைய அறைகளிலிருந்து பிரிக்கப்பட்டும் இருப்பதுடன் கல்லீரலின் கடைசிப்பகுதியைப் பெற்றுள்ளது. ஓட்டுத்தசைகள் (shell muscles), கல்லீரல் உறை (capsule of the liver) ஆகியவைகளின் தொடர்ச்சியாக முதற் குழாய் (Prosiphon) என்ற ஒரு குழாய் இவ் வறை வழியே செல் கிறது. இது சைஃபங்கிளுடன் இணைக்கப்படவில்லை. ஸ்பைருலா மிக ஆழமான கடற்பகுதிகளில் வாழ்கிறது. இதன் உடலின் பின்பகுதியிலுள்ள ஒட்டுறுப்புகளின் துணையால் இஃது எந்த ஒரு பொருளுடனும் ஒட்டிக்கொள்கிறது. புயங்கள் இரையைப் பிடிக்கப் பயன்படுகின்றன. இராமேசுவரம், குருசடித் தீவுகள் முதலிய இடங்களிலும், உலகின் வேறு எல்லாக் கடற்கரைப் பகுதிகளிலும் ஓடுகள் தள்ளப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம்; எனினும் உயிருள்ள விலங்குகளைக் காண்பதரிது.



படம் 253—ஸ்பைருலா-முழு விலங்கு.



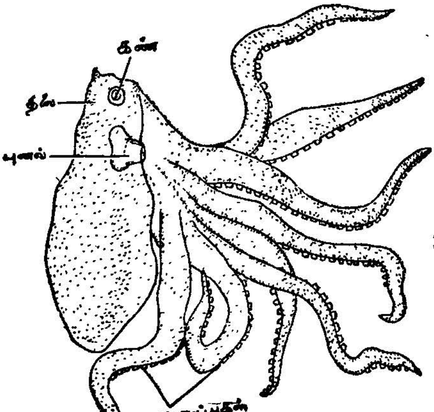
படம் 254—பெலம்னைட்டிஸ்-ஓடு.

பெலம்னைட்டிஸ் (Belemnites): இது ஃபாசில்களாகக் காணப் படுகின்ற விலங்காகும். சிலவற்றில் அக ஓடு, மைப்பை, புயங்கள் முதலியவற்றின் பதிவுகள் (impressions) தெளிவாகத் தெரி கின்றன. இவ் விலங்கில் பல அறைகளையுடைய ஓட்டுக் கூம்பு (Phragmacone) என்ற நேரான ஓடு உள்ளது. பிரிசுவர்களில் சைஃபங்கிள் இருந்ததற்கான துளைகள் உள்ளன. இவ்வோடு

சுண்ணப்புப் படிவால் உண்டான காப்பான் (guard) என்ற பகுதியால் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. இது முன் சிப்பிப் படலம் (pro-ostracum) அல்லது பட்டாக்கத்தி (gladiolus) என்ற தகடுபோன்ற பகுதியாக விலங்கின் தலைப்பகுதிக்கருகில் நீண்டுள்ளது.

வரிசை 2. எண்காலிகள் (Octopoda): இவ் விலங்குகளில் எட்டு புயங்கள் மட்டுமேயுள்ளன. ஒட்டுறுப்புகள் காம்புகளற்றுக் காணப்படுகின்றன. உடல் குட்டையாகவும் வாய் எதிர்ப் பக்கத்தில் உருண்டையாகவும் உள்ளது. சுருக்குத் தசைகளைப் போன்ற இமைகளையுடைய மிகச் சிறிய கண்கள் உள்ளன. ஓடு இல்லை. (பெண் ஆர்கோநாட்டாவில் ஓடு உள்ளது). ஒரு சோடி அண்டக் குழாய்கள் இருக்கின்றன. நிடமெண்டல் சுரப்பிகள் இல்லை. புனலில் வால்வு இல்லை.

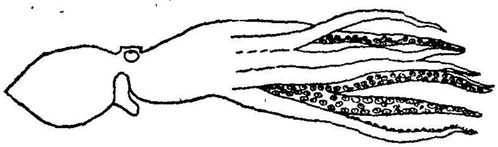
ஆக்டோபஸ் (Octopus): இதற்குப் பேய்மீன் (devil fish) என்ற பெயருமுண்டு. கடலில் பாறைகளின் கீழேயும், பள்ளங்களிலேயும், இடுக்குகளிலேயும் வாழும். பெரும்பாலான தலைக்காலிகள் வேகமாக நீந்துவதற்கான தகவமைப்புகளைப் பெற்றிருந்த



படம் 255—ஆக்டோபஸ் (ஆண்)-புறத்தோற்றம்.

போதிலும் ஆக்டோபஸ் மெதுவாக நீந்துகின்ற, கடலினடியில் வாழ்கின்ற, விலங்காக மாறியுள்ளது. சில அங்குல நீளம் முதல் 30 அடி நீளம்வரையுள்ள சிறப்பினங்கள் இருக்கின்றன. ஆக்டோபஸ் பங்க்டேட்டஸ் (Octopus punctatus) என்ற விலங்கின் உடல் ஓர் அடி நீளமுடையதாகவும் ஒவ்வொரு புயமும் 16 அடி நீளமுள்ளதாகவும் உள்ளன.

இதன் உடல் உருண்டை வடிவாக உள்ளது. ஓடு இல்லை. தலை பெரியதாகவும் இரண்டு பெரிய கண்களையுடையதாகவும் இருக்கின்றது. தலைக்கு முன்பகுதியில் எட்டு நீண்ட புயங்கள் உள்ளன. புயங்கள் ஒரே நீளமுள்ளவையாகவும் அடிப்பகுதியில் இடைத்தோல் (web) உடையவையாகவும் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு புயத்திலும் இரு வரிசைகளில் காம்பற்ற, விளிம்பற்ற ஒட்டுறுப்புகள் உட்புறமாக உள்ளன. இரையைப் பிடிப்பதற்கும் தரையில் நகர்வதற்கும் புயங்கள் பயன்படுகின்றன.

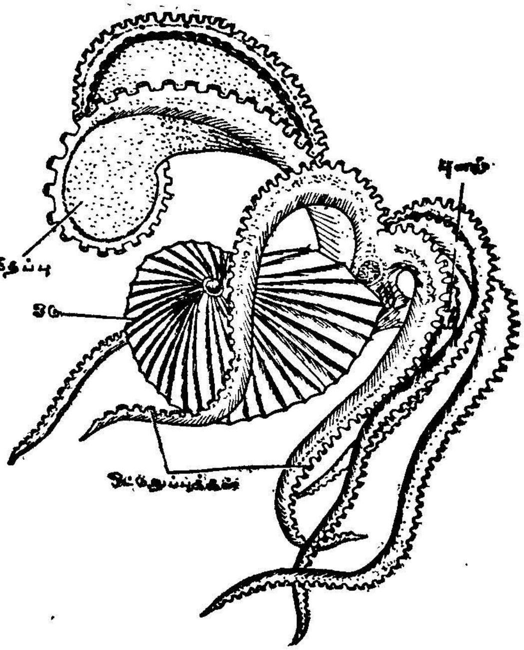


படம் 256—ஆக்டோபஸ்-நீந்துதல்.

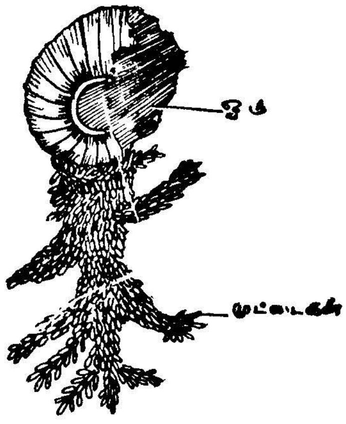
புயங்களுக்கிடையில் அடிப்பகுதியில் இரண்டு 'அலகுகளை' யுடைய (beaks) வாய் இருக்கின்றது. இவைகளால் கடிக்கப்பட்ட இடங்களில் நச்சுத்தன்மையுள்ள உமிழ்நீர் உட்செல்வதால் இரை உடனே இறந்துவிடுகிறது. இரண்டு சோடி உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளில் ஒரு சோடி நச்சுச் சுரப்பிகளாக மாறியுள்ளது. நன்கு வளர்ச்சியடைந்த நாக்கரம் இருக்கின்றது.

மேன்டில் உறை உடலை மேற்புறமாகவும், மருங்கிலும், தலைப் பகுதியிலும் மூடியுள்ளதால் மேன்டில் குழியின் துவாரம் சிறியதாக உள்ளது. புனலின் வழியாக விசையுடன் நீர் வெளியேற்றப் படுவதால் விலங்கு பின்னோக்கி நீந்துகிறது. இரண்டு செவுள்கள், இரண்டு சிறுநீரகங்கள், ஒரு மைப்பை முதலியவை உள்ளன. மூன்ருவது வலது புயம் புணர்ச்சிக் கையாக (hectocotylized arm) மாறி, கரண்டிபோன்ற நுனியைப் பெற்றுள்ளது. இக் கை விந்தணுகற்றைகளைப் பெண் விலங்கின் மேன்டில் குழியினுள் திணிக்கின்றது. புணர்ச்சிக் கை பிரிந்து விழாது.

ஆர்கோநாட்டா (Argonauta): தாள் நாட்டிலஸ் (paper nautilus) என்று பொதுவாக அழைக்கப்படும் இவ் விலங்கு கடலில் வாழ்வதாகும். தனிப்பாலுடலி. பால்வழி இருத்தோற்றம் (sex dimorphism) மிகவும் தெளிவாகத் தெரிகிறது. பாதம் ஒரு புனலாகவும், எட்டு நீண்ட சம அளவுள்ள புயங்களாகவும் மாறியுள்ளது. ஒவ்வொரு புயத்திலும் ஒட்டுறுப்புகள் இரண்டு நீள் வரிசைகளில் அமைந்திருக்கின்றன. பெண் விலங்கு சுமார்

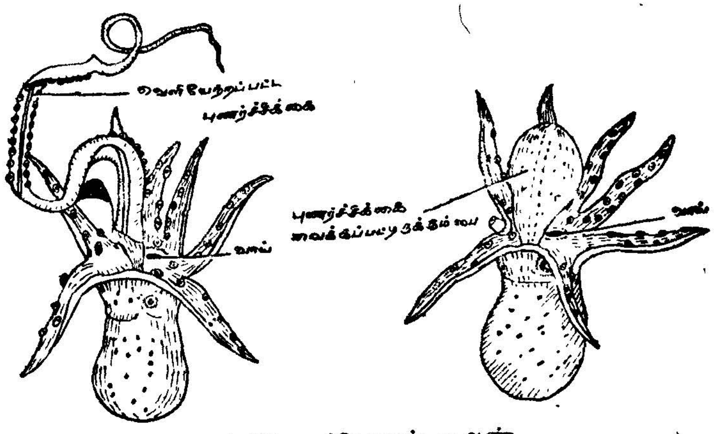


படம் 257—ஆர்கோனாட்டா பெண்.



படம் 258—ஆர்கோனாட்டாவின்
முட்டைகள்.

20 செ.மீ. அளவுள்ளதாக இருக்கும். இஃது ஒளி ஊடுருவக் கூடிய, ஓரறையுடைய (unilocular), தாள் போன்ற மெல்லிய, நீள் பள்ளங்களையுடைய (ribbed) ஒரு புற ஓட்டினைப் பெற்றுள்ளது. இவ்வோடு விலங்கினைப் பாதுகாப்பதற்கில்லை; முட்டைகளைப் பாதுகாக்கத் துணைபுரிகின்றது. இது ஏனைய மெல்லுடலிகளின் ஓட்டினைப்போன்றதன்று; ஏனெனில் இரண்டு மேல் புயங்களால் சுரக்கப்படுகின்றது. இப் புயங்கள் அகன்ற, தட்டுப்போன்ற முனைகளைப் பெற்றுள்ளன. இப் புயங்கள் இரண்டும் ஓட்டின் வெளிப்பகுதியில் அதனைத் தாங்கிக்கொண்டுள்ளன. இளம் பெண் விலங்கில் ஓடு இல்லை. இது பிறகு சுரக்கப்படுவதே யாகும். முட்டையிடும் காலங்களில் மட்டுமே நீரின் மேற்பரப்புக்கு வரும் இவ் விலங்கு பொதுவாகக் கடலின் ஆழமான பகுதிகளில் வாழ்கிறது.



படம் 259—ஆர்கோநாட்டா-ஆண்.

ஆண் விலங்கு 2·5 செ.மீ. நீளமுடையது. ஓடு இல்லை. இடது பக்கத்திலுள்ள மூன்றாவது புயம் புணர்ச்சிக் கையாக மாறியுள்ளது. இனப்பெருக்கக் காலத்துக்கு முன் இக் கை ஒரு பையினுள் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. பிறகு இப் பை வெடித்துப் புணர்ச்சிக் கையை வெளியேற்றுகிறது. ஏனைய புயங்களைவிட நீளமாகவுள்ள இப் புயத்தின் அடிப்பகுதியில் ஒட்டுறுப்புகள் உள்ளன; நுனிப்பகுதி மெலிந்துள்ளது. புணர்ச்சியின்போது புணர்ச்சிக் கை இற்றுப் பெண் விலங்கின் மேண்டில் குழியிலேயே தங்கி விடுகிறது. பிறகு புதிய புணர்ச்சிக் கை வளர்கிறது.

ஃபைலோநெக்சிஸ் (Philonexis) : ஆண், பெண் ஆகிய இரு விலங்குகளிலும் ஓடு இல்லை. புணர்ச்சிக் கை தானே இற்று வீழ்

கிறது. புயங்கள் மாறுபட்ட அளவுடையவை. தலையில் புனலுக்கருகில் பெரிய நீர்த்துளைகள் (aquiferous pores) உள்ளன. இதன் மூலமாக நீர் திசுக்களுக்குச் செல்வதாகக் கருதப்படுகிறது.

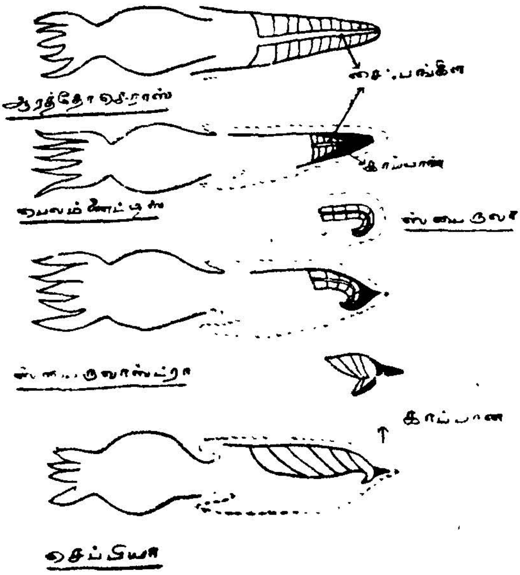
சிர்ரோட்டியூத்திஸ் (Cirrhoteuthis): ஆழகடலில் வாழ்பவை. புயங்கள் ஒரு சவ்வால் இணைக்கப்படுள்ளன. ஒட்டுறுப்புகளின் இரு பக்கங்களிலும் இழைகள் (filaments) உள்ளன.

ஆம்ஃபிட்ரெட்டஸ் (Amphitretus): மேன்டில் புனலுடன் நடுக்கோட்டில் இணைந்துள்ளது. மேன்டில் குழிக்கு இரு துவாரங்கள் உள்ளன.

ஏனைய இரட்டைச் செவுளிகள்: இரட்டைச் செவுளிகளின் கீழ் வருகின்ற செப்பியா போன்ற விலங்கில் பத்துப் புயங்களும். ஆக்டோபஸ் போன்றவற்றில் எட்டுப் புயங்களும் இருக்கின்றன. இவ்விரு பிரிவுகளில் ஒரு விலங்கில்கூடப் புற ஓடு (external shell) காணப்படவில்லை; எல்லாவற்றிலும் ஓடு ஆரம்பநிலையிலுள்ளதாகவோ அல்லது இல்லாமலோ (எண்காலிகள்) இருக்கின்றது. ஆனால் தொல்லுயிரிகளான பெலம்னைட்டிஸ் போன்றவற்றில் அக ஓடு (internal shell), மைப்பை, கொக்கிகளையுடைய பத்துப் புயங்கள் முதலியன இருக்கின்றன. ஓடு அறைகளையுடைய ஓட்டுக் கூம்பு (phragmocone), காப்பான், முன்சிப்பிப் படலம் (pro-ostracum) முதலியவைகளைப் பெற்றுள்ளது. இஃது ஆர்த்தோசெராஸ் (Orthoceros) போன்ற நாற்செவுளிகளிலிருந்து வளர்ந்திருக்கலாம். இப்போது அரிதாக வாழ்ந்துகொண்டிருக்கும் ஸ்பைருலாவில் ஓடு சிறியதாக உள்ளது. ஆனால், பெலம்னைட்டில் இருக்குமளவுக்கு இல்லை. ஓடு சுருண்டுள்ளது. காப்பான் (guard) அல்லது முன்சிப்பிப் படலம் முதலியவை இல்லை. எனினும் ஸ்பைருலிராஸ்ட்ரா (Spirulirostra) என்ற தொல்லுயிர் விலங்கில் இவையிரண்டும் உள்ளன. செப்பியாவில் உள்ள சிறிய முகப்பு (rostrum) காப்பானைக் குறிக்கின்றது. ஒரு விளக்கத்தின்படி ஓட்டுக் கூம்பின் ஒரு பக்கம் முன் சிப்பிப் படலத்தின் பரப்பை மூடுமாறு அகன்றுள்ளது. லாலிகோவில் பேனு மட்டுமேயுள்ளது. இது முன்சிப்பிப் படலத்தைக் குறிக்கின்றது.

இரட்டைச் செவுளிகளின் வெளிவிரிவு (Radiation of Dibranchiata): இரட்டைச் செவுளிகள் இரண்டு முறைகளில் சிறப்படைந்துள்ளன. (1) மிதவை வாழ்வு (Pelagic life). இவற்றின் உடல் நீண்டுள்ளது. துடுப்புகள் வளர்ந்து ஒளி ஊடுருவுந் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன. இவை நீரில் மிக வேகமாக நீந்தும் போது நீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து மேலெழுந்து மீன்களைப்போல்

வெகுதூரம் காற்றில் செல்கின்றன. மிதவை வாழ்க்கை நடத்தும் விலங்குக்கு லாலிகோ சிறந்த எடுத்துக் காட்டு. (2) நீரின் அடியில் பாதி அசைவற்ற வாழ்வு (semisedentary life) நடத்துதல், இவ் விலங்குகளில் உடல் குட்டையாக உள்ளது. மிக நீண்டுள்ள, அசையக்கூடிய புயங்கள் நகர்வதற்குத் துணை புரிகின்றன. ஆக்டோபஸ், தன்னைக் கற்களுக்கிடையில் மறைத்துக் கொண்டு வாழ்கிறது. இரவில் மட்டுமே இரை தேடுகிறது. செப்பியா, செப்பியோலா (Sepiola) முதலியவை விரைவாக நகரக்



படம் 260—அக ஓட்டின் பரிணாம வளர்ச்சியை விளக்கும் தலைக்காலிகளின் வரிசை.

கூடிய திறன்பெற்றிருந்தாலும் மணலில் பாதி உடலை மறைத்துக் கொண்டு நீண்ட நேரம் ஓய்வெடுத்துக்கொள்கின்றன. ஆஃபிஸ்த்தோடியூத்திஸ் (Ophisthoteuthis) என்ற தட்டையான விலங்கு தான் அசையாத (சோம்பேறி) வாழ்க்கை நடத்துகிறது. இஃது ஆரச்சமச்சீர் (radial symmetry) உடையதாகவும் நட்சத்திர மீனைப் போலும் இருக்கின்றது. புயங்கள் யாவும் ஒன்றாக இணைந்து ஒட்டுறுப்புடைய ஒரு தட்டுப்போன்று உள்ளன. விலங்கு பாறையுடன் ஒட்டிக்கொள்கிறது.

துணைவகுப்பு 2. நாற்செவுளிகள் (Tetrabranchiata)

பெயருக்கேற்ப இவ் விலங்குகளின் மேன்டில் குழியில் நான்கு செவுள்கள் இருக்கின்றன. தலைப்பகுதியில் டென்டகிள்களை யுடைய பல தசையிதழ்கள் (lobes) உள்ளன. தலைக் குருத்தெலும்பு (cephalic cartilage) ஒரு வளையம் போன்ற அமைப்பாக இருப்பதற்குப் பதில் குதிரை லாடம் போன்று இரு பகுதிகளாக உள்ளது. இதன் நடுவில் நரம்பு மண்டலம் இருக்கின்றது. கண்களில் லென்ஸ் இல்லை. புனல் இணைக்கப்படாத இரண்டு அகன்ற பகுதிகளால் ஆனது; குழாய்போன்றில்லை. மைப்பை இல்லை. நான்கு செவுள்கள், நான்கு சிறுநீரகங்கள், நான்கு ஆரிக்கிள்கள் முதலியன உள்ளன. பெரிகார்டியத்தில் ஒரு சோடி புறத்துளைகள் (external openings) இருக்கின்றன. இது சிறு நீரகங்களுடன் தொடர்புகொள்ளவில்லை. சுருள் வடிவில் அமைந்த, பல அறைகளையுடைய ஒரு புற ஓடு (external shell) இருக்கின்றது. இவ்வோட்டின் கடைசி அறையில் விலங்கு வாழ் கிறது. மேன்டில் உறையால் சுரக்கப்பட்ட இவ் வோடு உள் ளுறுப்பைப் பாதுகாக்கின்றது. ஓட்டின் ஏனைய அறைகள் அனைத்தும் காற்றினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. இவ் வறைகளின் வழியாக சைஃபங்கிள் (Siphuncle) என்ற ஒரு குழாய் செல்கிறது. பொதுவாக ஓடு வெளிப்புறத்தில் சுண்ணும்புப் பொருளாலான, வண்ணமுடைய, வெளி அடுக்கு (external layer), தாய் முத்துப் படலத்தாலான ஓர் உள் அடுக்கு ஆகியவற்றையுடையதாக இருக்கின்றது.

சைஃபங்கிளின் அமைப்பு, இருப்பிடம், பிரிசுவர்களின் அமைப்பு, அவை ஓட்டுடன் இணைந்துள்ள இடங்கள் முதலியவை தொல்லியிர் நாற்செவுளிகளின் (fossil tetrabranchiata) வகை பாட்டிற்கு மிகவும் இன்றியமையாத பண்புகளாக இருக்கின்றன.

இத் துணைவகுப்பு இரண்டு வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

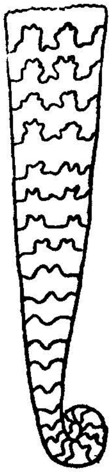
வரிசை 1. நாட்டிலாய்டியா (Nautiloidea): ஓடு நேரானதாகவோ அல்லது சுருண்டதாகவே இருக்கும். ஓட்டிணைப்பு (suture) எளிதானது. சைஃபங்கிள் (Siphuncle) நடுவில் உள்ளதாக இருக்கும். இவ் விலங்குகள் கேம்ப்ரியன் காலம் (cambrian period) முதல் இந் நாள் வரை உள்ளன; டிவோனியன் (Devonian); சைலூரியன் (Silurian) காலப் பகுதிகளில் மிக உயர்ந்த வளர்ச்சி யடைந்திருந்தன. நாட்டிலஸ் மட்டுமே இப்போது வாழ்கிறது.

இவ் வரிசையில் வருகின்ற விலங்குகளில் ஆர்த்தோசெராஸ் (Orthoceros), ஆக்டினோசெராஸ் (Actimoceros) போன்றவைகளில்

நேரான ஓடு இருந்தது. சிஸ்ட்டோசெராஸ் (Cystoceros) என்ற விலங்கில் ஓடு சிறிது வளைந்துள்ளது. கைரோசெராஸ் (Gyroceros) என்ற விலங்கில் ஓட்டின் சுருள்கள் ஒன்றையொன்று தொடுவதில்லை. நாட்டிலசின் ஓட்டில் சுருள்கள் நெருக்கமாக உள்ளன.

வரிசை 2. அம்மோனாய்டியா (Ammonoidea): ஓடுகள் நேராகவோ, திருகு போன்றோ, அல்லது கோபுரம் போன்றோ பல அமைப்புகளில் காணப்படும். பிரிசுவர் மடிந்திருக்கும். ஓட்டிணைப்பு (suture) சிக்கலானது சைஃபங்கிள் வெளியே உள்ளது. எல்லாமே மறைந்தவை. தொல்லுயிர் விலங்குகள் (fossil animals).

அம்மோனைட்டிஸ் (Ammonites) நாட்டிலசைப்போன்ற ஓட்டிணையுடைய விலங்கு. ஆனால், ஓட்டிணைப்பு முழுமைப் பெறவில்லை; பல வளைவுகளையுடையது. ஓட்டு முன் அறை (Protoconch) ஸ்பைருலாவில் உள்ளதுபோல் அகன்றுள்ளது. அப்டிகஸ் (aptychus) எனப்படும் சுண்ணும்பேற்றப்பட்ட (calcified) அல்லது கொம்புப் பொருளாலான (horny) அமைப்பு இவ் விலங்கில் காணப்படுவது தனிப் பண்பாகும். ஃபில்லோசெராஸ் (Phylloceros), பாக்குலைட்டிஸ் (Baculites) போன்றவை ஏனைய விலங்குகளாகும். பாக்குலைட்டிசில் முதல் அறை மட்டுமே சுருண்டுள்ளது. ஓட்டின் ஏனைய பகுதி முழுவதும் நேராக உள்ளது. லிட்யூட்டிஸ் (Lituites) என்ற விலங்கில் இளமைப் பருவத்தில் ஓட்டின் சுருள்கள் நெருக்கமாக உள்ளன. வளர்ச்சியடைந்த விலங்கில் ஓடு முழுவதும் நேராக நீண்டுள்ளது.



படம் 261—பாக்குலைட்டிஸ் ஓட்டமைப்பு.

தலைக்காலிகளின் பொது அமைப்பு (General Organization Cephalopoda)

தலைக்காலிகள் முன்-பின் அச்சில் (antero-posterior axis) குட்டையான உடலையுடைய, நன்கு வளர்ச்சியடைந்த உள்ளுறுப்புப் பையையுடைய (visceral sac) சமச்சீரற்ற (asymmetrical) மெல்லுடலிகளாகும். இவைகளில் திருகு மாற்றம் (torsion) அல்லது சீரற்ற வளர்ச்சி (asymmetrical development) முதலியவை நிகழவில்லை. மேன்டில் உறை வட்டமானதாகவும், மேன்டில் குழி உள்ளுறுப்புப் பையின் பின் பகுதியிலும் உள்ளன. இக் குழியினுள் இரண்டு அல்லது நான்கு செவுள்கள் உள்ளன. மேலும் மலப்புழை, சோடியான சிறுநீரகங்கள், இனப்பெருக்க உறுப்புக் குழாய்கள் முதலியன இதனுள் திறக்கின்றன.

வாயைச் சுற்றி டென்டகிள்களையுடைய தசையிதழ்களோ (நாற் செவுளிகள்) அல்லது ஒட்டுறுப்புகளையுடைய புயங்களோ (இரட்டைச் செவுளிகள்) இருக்கின்றன. தலைக்காலிகள் சுறு சுறுப்பான பண்புடைய, சிக்கலான உடல் அமைப்பையுடைய, நன்கு வளர்ந்த உணர்வுறுப்புகளையுடைய விலங்குகளாகும். கடலில் வாழ்கின்ற இவைகளில் சில கரையோரப் பகுதிகளிலும், சில நடுக்கடலிலும், இன்னுஞ்சில 6000 அடி ஆழமுள்ள கடலின் அடிப்பகுதியிலும் காணப்படும். இவை கிரஸ்டேசியா போன்ற விலங்குகளையுண்டு வாழ்கிறது. இவைகளில் சில பெரிதாக வளர்கின்றன. ஆர்க்கிடியூத்திஸ் (Architeuthes) போன்ற விலங்குகள் 50 அடி நீளமுடையவையாகவும், அவற்றின் கண்கள் 15 அங்குலம் குறுக்களவுள்ளதாகவும் இருக்குமளவுக்கு வளர்கின்றன.

தலைக்காலிகள் சாதாரணமாகக் கிடையான நிலையில் (horizontal position) நீந்தும். அப்போது உள்ளுறுப்புப் பையின் முன்பகுதி மேல் நோக்கியும், பின்பகுதி (அதாவது மேன்டில் குழி, மேன்டில் துளை உள்ள பகுதி) கீழ்நோக்கியும் இருக்கும். நகரும் போது பொருட்களின் மீது புயங்களை ஊன்றி நகரும். நீந்தும் போது புயங்களின் துணையாலோ, அல்லது மேன்டில் தசைகள் சுருங்குவதால் புனல் வழியாக வேகமாக வெளியேற்றப்படும் நீரின் விசையாலோ விலங்கு இடம் பெயர்கிறது. தலைக்காலிகள் முன்-பின் அச்சில் குட்டையாக்கப்பட்டுள்ளன என்பதை மனதில் கொண்டால் இவைகளின் அமைப்பை நன்கு புரிந்துகொள்ளலாம். வாய், மலப்புழை முதலியவை உள்ள இடம் கீழ்ப் பகுதி (ventral surface) ஆகும். அதனால் புனல் கீழ்ப் பகுதியில் உள்ள ஓர் உறுப்பாகும். உள்ளுறுப்புப் பை உள்ள இடம் மேற் பகுதி (dorsal surface) ஆகும். ஏறத்தாழ, உள்ளுறுப்புப் பையின் முனையை மேற் பகுதியின் நடுப் பகுதி எனக் கருதலாம். கண்கள் உள்ள (தலைப்) பகுதி முன்முனை (anterior end) ஆகும்; மலப்புழை உள்ள இடம் பின்முனை (posterior end) பின்பக்கம் எனலாம். உள்ளுறுப்புப் பை சாதாரணமாகக் கிடையாக உள்ளதால் 'முன்-மேல் பகுதி' (antero-dorsal) என்பது 'மேற்பகுதி' (upper side) என்னும் பொருட்படுமாறும், 'பின்-கீழ்ப்பகுதி' (postero-ventral) என்பதைக் 'கீழ்ப்பகுதி' (lower side) என்னும் பொருட்படுமாறும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன (Sedgwick).

நன்றாக வளர்ச்சியடைந்துள்ள தலையின் முன்பக்கத்தில் ஒரு சோடி பெரிய கண்கள் இருக்கின்றன. கண்களுக்குப் பின்னால் (அதாவது அவைகளுக்குக் கீழே) ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு நுகர்ச்சிக் குழி (Olfactory pit) காணப்படுகிறது. சில விலங்கு

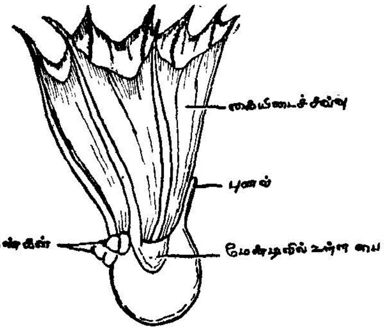
களின் கண்கள் காம்புகளில் பொருந்தியுள்ளன. நாட்டிலசில் கண்களுக்குக் காம்புகள் உள்ளன. மேலும் ஒவ்வொரு கண்ணின் முன்னாலும், பின்னாலும், முன் கண் டெண்டகிள், பின் கண் டெண்டகிள் முதலியவை உள்ளன.

சில நேரங்களில் தலையானது பாதத்தின் நடுவில் வைக்கப் பட்டுள்ளதாகவும் பாதத்தின் ஓரம் புயங்களாக மாறியுள்ள தாகவும் கருதப்படுகிறது. இக் கருத்தின்படி 'தலைக்காலிகள்' என்ற பெயர் மிகப் பொருத்தமானதாகும். இக் கருத்து எல்லா உறுப்பமைப்பு வல்லுநர்களாலும் (anatomists) ஏற்றுக்கொள்ளப் படவில்லை; அவர்களில் பலர் புனல் மட்டுமே பாதத்தின் பகுதி எனக் கருதுகின்றனர்.

தலையின் ஓரப் பகுதிகள், இரட்டைச் செவுளிகளில் தசைகள் மிகுந்த ஒட்டுறுப்புகளையுடைய புயங்களாகவும், நாட்டிலசில் டெண்டகிள்களையுடைய தசை யிதழ்களாகவும் மாறியுள்ளன. புயங்களாக இருப்பின் அவை நான்கு சோடியோ (எண் காலி களில்) அல்லது ஐந்து சோடியோ (பத்துக் காலிகளில்) இருக்கும்; அவை யாவும் தலையைச் சுற்றி ஒரு வட்டத்தில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் முன்னால் உள்ள புயம் முதற் புயம் (first arm) என்றும் பின்னால் உள்ள (புனலுக்கருகில் உள்ள) புயம் நான்காவது புயம் (fourth arm) என்றும் அழைக்கப்படும். பத்துக் காலிகளில் காணப்படும் ஐந்தாவது சோடி புயங்கள் ஏனைய புயங் களைவிட நீளமானவை; அவை (ஒவ்வொரு பக்கத்திலும்) மூன்றாவது, நான்காவது புயங்களுக்கிடையில் ஓரளவு உட்புற மாக அமைந்துள்ளன. செப்பியா (Sepia), செப்பியோலா (Sepiola), ராஸ்ஸியா (Rossia) போன்ற விலங்குகளில் ஐந்தாவது சோடி புயங்கள் குழிகளில் செருகிவைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை பிடிக்கும் புயங்கள் (Prehensile arms) அல்லது டெண்டகிள்கள் (Tentacles) எனப்படும். டெண்டகிள்களின் முனைகளில் மட்டுமே ஒட்டுறுப் புகள் உள்ளன. ஆனால், மற்றப் புயங்களில் உள் பரப்பு முழு வதும் ஒட்டுறுப்புகள் உள்ளன. இவ் வொட்டுறுப்புகள் சில நேரங்களில் காம்புடையவையாகவும், சில நேரங்களில் காம் பற்றவையாகவும் இருக்கும்.

எண்காலிகளில் சில புயங்கள் அல்லது எல்லாப் புயங்களும் ஒரு சவ்வால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்; ட்ரெம் ஆக்டோபஸ் (Trem octopus) என்ற விலங்கில் நான்கு முன் புயங்களும் ஹிஸ்டியோ டியூத்திஸ் (Histioteuthis) என்ற விலங்கில் ஆறு முன் புயங்களும் இவ்வாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அல்லோபோசஸ் (Alloposus), சிர்ரோடியூத்திஸ் (Cirroteuthis), ஆம்ஃபிட்ரெட்டஸ் பெலாஜிகஸ்

(Amphitretus pelagicus) முதலிய விலங்குகளில் எல்லாப் புயங்களும் அடிமுதல் நுனிவரை இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இச் சவ்வு

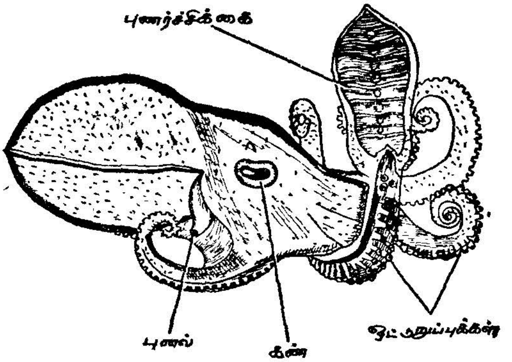


படம் 262—ஆம்ஃபிட்ரெட்டஸ் பெலாஜிகஸ்-கையிடைச் சவ்வு.

கையிடைச் சவ்வு (interbrachial membrane) எனப்படும். இதன் இணைப்பால் புயங்கள் யாவும் ஒரு குடைபோல் மாறியுள்ளன. கையிடைச் சவ்வு மாறிமாறி சுருங்கி விரிவதால் இடப்பெயர்ச்சி துணைபுரிகிறது.

பெண் ஆர்க்கோநாட்டாவில் முன் இரண்டு புயங்களின் முனைகளும் மெல்லிய சவ்வாக விரிவடைந்து ஓட்டினைச் சுரக்கின்றன.

எல்லா ஆண் விலங்கிலும் விந்தணு மாற்றத்துக்காக (sperm transference) ஒரு புயம் மாறுபாடடைந்துள்ளது. இதற்குப்



படம் 263—ஆண் ஆக்ட்டோபஸ் லென்டஸ்-புணர்ச்சிக் கையின் அமைப்பு.

புணர்ச்சிக் கை (hectocotylized arm) என்று பெயர். செப்பியாவில் இம்மாறுபாடு புயத்தின் அடிப்பகுதியில் மட்டுமே காணப்படுகிறது. ஆக்டோபஸ் லென்டஸ் (Octopus lentus), ஆர்க்கோ

நாட்டா போன்ற விலங்குகளில் இது நன்கு வளர்ந்துள்ளது. ஆர்க்கோநாட்டாவில் இனப்பெருக்கக் காலத்தில் (ஆண் விலங்கின்) மூன்றாவது புயம் ஓர் உருண்டையான பையாக இருக்கின்றது. பிறகு இப் பை வெடித்துப் புணர்ச்சிக் கையை வெளியேற்றுகிறது. இக் கை (புயம்), விந்தணுக் கற்றைகளை எடுத்து அவற்றைப் பெண் விலங்கின் மேன்டில் குழியினுட் செலுத்தும் போது ஆண் விலங்கின் உடலிலிருந்து இற்றுப் பெண் விலங்கின் மேன்டில் குழியிலேயே வீழ்கிறது. ட்ரெம் ஆக்டோபஸ், ஃபைலோநெக்சிஸ் போன்றவைகளிலும் இவ்வாறே நிகழ்கிறது. ஏனைய விலங்குகளில் இப் புயம் இற்று வீழ்வதில்லை.

நாட்டிலஸ் போன்ற நாற்செவுளிகளில் புயங்கள் இல்லை. ஆனால், தசையிதழ் (lobe) போன்ற அமைப்புகளும், அவைகளில் உறையையுடைய டென்டகிள்களும் உள்ளன. ஒட்டுறுப்புகள் இல்லை. ஆண் விலங்கில் உள்ள ஸ்பாடுக்ஸ் (spadix) செயலளவில், இரட்டைச் செவுளிகளின் புணர்ச்சிக் கையைக் குறிப்பதாகும்.

புனல்

பெலம்னைட்டிஸ் போன்ற விலங்குகளில் புனல், மேன்டில் குழியினுட் செல்கின்ற ஒரு குழாயாகும். பெரும்பாலும் நீர் வெளிச் செல்வதை மட்டுமே அனுமதிக்கின்ற ஒரு வால்வு இதனுள் இருக்கும். புனல் தலைக்குக் கீழ் பின்புறத்தில் கீழ்ப்பரப்பில் (ventral surface) இருக்கின்றது. நாட்டிலசில் இது முழுக் குழாயாக இல்லை; மாறாக, இரண்டு இரண்டு மடிப்புகள் இணைந்துள்ள ஓர் உறுப்பாக உள்ளது. இம் மடிப்புகள் (folds) பெரியதாக இருக்கும்போது, அவை விரிந்து தட்டையாக இருந்தால் வயிற்றுக்காலிகளின் பாதத்தை ஒத்திருக்கும். புனலின் பின் பகுதி (இரட்டைச் செவுளிகள், நாட்டிலஸ் ஆகிய அனைத்திலும்) மேன்டில் மடிப்பால் மூடப்பட்டுள்ளது.

பத்துக்காலிகளில் புனலின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒட்டுறுப்புப் போன்ற ஓர் அமைப்பு உள்ளது. இதனால் மேன்டில் மடிப்பும் புனலும் இணைந்து மேன்டில் துவாரத்தை மூடிவிடும். இதற்கு மேன்டிலில் ஒரு குருத்தெலும்பு புடைப்பும் (projection) அதற்கு ஏற்றாற்போல் புனலில் ஒரு பள்ளமும் உள்ளன. எண்காலிகளில் மேன்டில் மடிப்புத் தலையின் முன்புறத்திலும் பக்கங்களிலும் இணைந்துள்ளதால் மேன்டில் துளை மிகவும் சிறுத்துள்ளது.

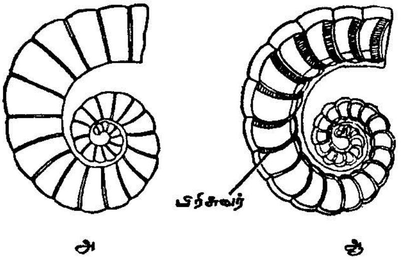
மேன்டில் குழி

உள்ளுறுப்புப் பையின் பின்பகுதியில் மேன்டில்குழி உள்ளது. இதில் ஒருசோடி அல்லது இரண்டு சோடி இரட்டைச்

சீப்பமைப்புடைய செவுள்கள் (bipectinate ctenidia), மலப்புழை, சோடியான சிறுநீரகத்துளைகள், இனப்பெருக்கத் துளைகள் முதலியவை இருக்கின்றன. தொடர்ந்து, ஒழுங்காக மேண்டில் தசைகள் சுருங்குவதால் மேண்டில் துளை வழியாக உள்ளிழுக்கப் பட்ட நீர் புனல் மூலம் வெளியேற்றப்படுகிறது. இந் நீரோடு கழிவுப்பொருட்களும் இனப்பெருக்கச் செல்களும் வெளியேறு கின்றன. தசைகள் விரைவாகவும் வலிமையுடனும் சுருங்கினால் புனல் வழியாக வெளியே வருகின்ற நீர்பீச்சு (jet) விலங்கைப் பின்னோக்கித் தள்ளுகிறது. விலங்கு அச்சுறுத்தப்பட்டால் மைச்சுரப்பியிலுள்ள மை மேண்டில் குழியினுள் கொட்டப்படு கிறது. விலங்கு பின்னோக்கிச் செல்லும்போது மை கலந்த நீர் அதன் இருப்பிடத்தை மறைக்கின்றது.

ஓடு

நாட்டிலசில் மட்டுமே மேண்டில் உறையால் சுரக்கப்பட்ட புற ஓடு (external shell) இருக்கின்றது. திருகுபோல் சுருண்ட இவ் வோட்டின் சுருள் விலங்கின் முன்பகுதியை நோக்கியிருப்பதால் இதற்கு முன்னோக்கிச் சுருண்ட (exogastric) ஓடு என்று பெயர் மேலும் இது பல பிரிசுவர்களால் பல அறைகளாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. ஓட்டின் கடைசி அறையில் மட்டுமே விலங்கு இருக்கின்றது. ஏனைய அறைகள் வாயுவால் நிரப்பப்பட் டுள்ளன. பிரிசுவர்கள் அனைத்தையும் நடுப்பகுதியில் துளைத்துக் கொண்டு செல்கின்ற ஒரு குழாய்க்குச் சைஃபங்கிள் (Siphuncle)



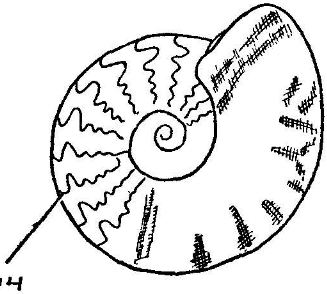
படம் 264—ஸ்பைருலா-ஓடு.
அ. புறத்தோற்றம்; ஆ. பிரிசுவர்கள், சைஃபங்கிள் முதலியவற்றைக் காட்டும் வெட்டுத்தோற்றம்.

என்று பெயர். இது விலங்கின் உள்ளுறுப்புத் திரளின்மேல் முனையில் தொடங்கி ஓட்டின் முதல் அறைவரைச் செல்கிறது. வளர்ச்சியடைய வளர்ச்சியடைய நாட்டிலஸ் புதிதாக உண் டாக்கப்படும் அறைக்குச் செல்கிறது. விலங்கு முன்பு இருந்த

அறையை ஒரு புதிய பிரிசுவர் மூடுகிறது. கடைசிப் பிரிசுவர் உண்டான பின்புதான் விலங்கு பால் முதிர்ச்சியடைகிறது.

இப்போது வாழ்கின்ற இரட்டைச் செவுளிகளில் ஸ்பைருலா மட்டுமே நாட்டிலசின் ஓட்டுடன் ஒப்பிடக்கூடிய ஓட்டினைப் பெற்றுள்ளது. ஸ்பைருலாவின் ஓடு பல அறைகளையுடையதாகவும், சுருண்ட வடிவுடன் இருப்பினும் சுருள்கள் ஒன்றையொன்று தொடுவதில்லை. குறுக்குச்சுவர் வழியாகச் சைஃபங்கிள் செல்கிறது. முதலறை (protoconch) கோள வடிவில் விரிவடைந்து தொடர்ந்து வருகின்ற அறையிலிருந்து ஓர் இறுக்கத்தால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் சைஃபங்கிளுடன் தொடர்பற்ற ஓட்டு முன்குழாய் (Prosiphon) என்ற ஒரு குழாய் இவ் வறையை ஊடுருவிச் செல்கிறது. ஸ்பைருலாவின் ஓடு பின்னோக்கிச் சுருண்ட (endogastric) ஓடாகும். ஸ்பைருலாவின் ஓடு முழுவதும் மேன்டில் உறையால் சூழப்பட்ட ஓர் அக ஓடாகும் (internal shell).

முற்காலத்தில் வாழ்ந்த அம்மோனைட்டிஸ் போன்ற விலங்குகள் நாற்செவுளிகளாகவும் இருந்திருக்கலாம் ; அவ்வாறு இல்லாமலும் இருந்திருக்கலாம். பெரிய கடைசி அறையையுடைய ஓடு,

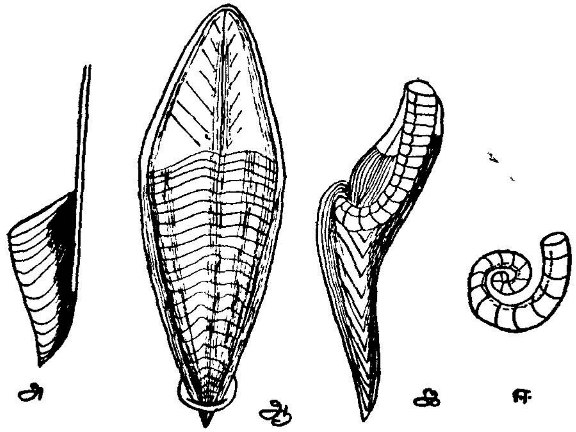


படம் 265—அம்மோனைட்டிஸ்-ஓடு.

சைஃபங்கிள் முதலிய அமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளதால் இவை நாட்டிலசை ஒத்திருக்கின்றன. முக்கியமான வேறுபாடு ஓட்டிணைப்பில் (suture) காணப்படுகிறது ; இது நாட்டிலசில் உள்ளதுபோல் முழுமையாக (entire) இல்லாமல் சிக்கலான இதழமைப்புகளைப் (complex lobes) பெற்றுள்ளது. ஆனால், முக்கியமான ஒரு பண்பில் மட்டும் இவ்வோடு நாட்டிலசின் ஓட்டிலிருந்து வேறுபட்டு இரட்டைச் செவுளி ஸ்பைருலாவின் ஓட்டின் அமைப்பை நெருங்கியுள்ளது. ஸ்பைருலாவின் ஓட்டிலுள்ள முன்குழாய் (Prosiphon போன்ற அமைப்பு ஒன்றுள்ளது. ஏடைக்கஸ் (Aptychus) என்ற சுண்ணும்பேற்றப்பெற்ற (calcified) இவ்வமைப்புத் தனித்தோ

அல்லது சோடியாகவோ காணப்படும். இஃது இப்போது வாழ்கின்ற எந்த விலங்கிலும் காணப்படவில்லை. ஏடைக்கஸ் உடைய இளம் அம்மோனைட்டுகள் தாயின் ஓட்டின் உள்ளே காணப்பட்டன.

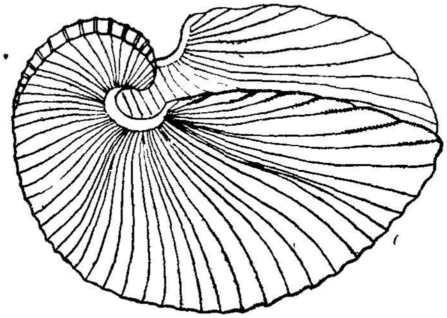
பொதுவாகப் பத்துக்கால் இரட்டைச் செவுளிகளின் (deapod dibranchiate) ஓடு கொம்புப்பொருளாலான ஒரு பேனு அல்லது முன் சிப்பிப்படலம் (pen or pro-ostracum), சுண்ணும்பாலான ஒரு காப்பான் (guard), ஓட்டுக்கூம்பு (phragmocone) என்ற மூன்று பகுதிகளையுடையது. கூட்டுக் கூம்புப் பகுதிமட்டுமே ஸ்பைருலாவில், பல அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்ட, சைஃபங்கிளால் துளைக்கப்பட்ட அக ஓடாக உள்ளது. இப் பகுதிகள் யாவும் முற்காலத்தில்



படம் 266—தலைக்காலிகளின் அக ஓடுகள்.
அ. கோனேடியூத்திஸ் (conoteuthis) ; ஆ. செப்பியா ;
இ. ஸ்பைருலிராஸ்ட்ரா ; ஈ. ஸ்பைருலா.

வாழ்ந்த பெலம்னைட்டிஸ் (belemnites) என்ற விலங்கில் உள்ளன. இதில் நேராக அமைந்த கூம்பு போன்ற, அறைகளையுடைய, சைஃபங்கிளுடன் கூடிய கூட்டுக் கூம்பு இருக்கின்றது. இதைச் சூழ்ந்துள்ள சுண்ணும்பாலான உறை காப்பான் (guard) எனப்படும். முன் சிப்பிப் படலம் ஒரு தட்டுப்போல் நீண்டுள்ளது. செப்பியாவில் முள்போன்று நீண்டுள்ள பகுதி காப்பான் ஆகும். ஓட்டின் மற்றப் பகுதி முன்சிப்பிப் படலம், ஓட்டுக் கூம்பு ஆகியவைகளாலானது. லாலிகோவில் உள்ள, நீண்ட, குறுகிய கொம்புப் பொருளாலான ஓடு முன்சிப்பிப் படலத்தைக் குறிக்கும். ஓட்டுக் கூம்பு சிறிதுகூட இல்லை.

ஆக்டோபசில் ஓடு இல்லையென்றாலும் தசைகளோடு இணைக்கப்பட்ட ஒருசோடி எச்ச உறுப்புகள் (vestiges) ஓட்டினைக் குறிக்கின்றன. ஆண் ஆர்கோநாட்டாவில் ஓடு இல்லை. ஆனால், பெண் ஆர்கோநாட்டாவில் முன்பே குறிப்பிட்டவாறு ஒரு புற ஓடு உள்ளது. பல அறைகளாகப் பிரிக்கப்படாத, மெல்லிய,



படம் 267—ஆர்கோநாட்டாவின் ஓடு.

சுருண்ட இது மேன்டில் உறையால் சுரக்கப்பட்டதல்ல. தகடு போன்ற முனைகளையுடைய ஒரு சோடி புயங்கள் இதனைச் சுரக்கின்றன. முட்டைகளைச் சுமப்பதே இவ் வோட்டின் தலையாய செயலாகும்.

நிறமிச்செல்கள்

பல நிறங்களை உண்டாக்குகின்ற நிறமிச்செல்கள் (chromataphores) அடித்தோலில் உள்ளன. இவைகளில் சிவப்பு, நீலம், மஞ்சள் முதலிய நிறமித்துகள்கள் (pigments) நிரப்பப்பட்ட பெரிய செல்கள் இருக்கின்றன. சவ்வாலான இவற்றின் சுவர்களுடன் வெளிநோக்கிச் செல்கின்ற (radiating) தசைநார்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இத் தசைநார்கள் சுருங்கும்போது செல்கள் விரிவடைந்து நிறமித் துகள்கள் பெரிய பரப்பில் பரவுவதால் தோலும் நிறத்தைப் பெறுகிறது. தசை நார்களின் சுருக்கம் நீங்கினால் (அதாவது பழையநிலையை அடைந்தால்) செல்கள் பழைய நிலையை அடைகின்றன. நிறமித் துகள்கள் ஒரு சிறிய இடத்தில் குவிவதால் தோல் நிறமற்றதாகின்றது. இவ்வாறு விலங்கு தன் நிறத்தை மாற்றுகிறது. விருப்பத்திற்குட்பட்டுச் செயற்படுவதாகக் கருதப்படும் நிறமிச் செல்கள் பார்வை நரம்புச்செல் திரளின் காம்பில் (stalk of the optic ganglion) உள்ள சிறப்பான மையத்தோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவை

களோடு மிக நெருக்கமாக இணைந்துள்ள உறுப்புக் கண் ஆகும்; ஏனெனில் பார்வை நரம்பு வெட்டப்பட்டால் அப் பக்கத்தில் தானுகவே நிறத்தை மாற்றிக்கொள்ளும் திறனை விலங்கு இழந்து விடுகிறது. எனினும் இவை புறநரம்பு மையங்களோடு (peripheral centres) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. சூழ்நிலை மாறினுல் அதற்கேற்றவாறு விலங்குகள் தானுகவே நிறத்தை மாற்றிக் கொள்ளும் திறனைப் பெற்றுள்ளன.

சட்டகம்

நரம்பு மையங்கள், உணர்வுறுப்புகள் முதலியவைகளைப் பாதுகாக்கவும், தசைகள் இணைக்கப்படுவதற்கும் குருத்தெலும்பாலான ஓர் அகச் சட்டகம் (cartilaginous internal skeleton) இருக்கின்றது. இது முதுகெலும்புடலிகளின் ஹயலின் குருத்தெலும்பை (hyaline cartilage) ஒத்திருக்கின்றது. ஆனுல் தலைக்காலிகளில் உள்ள குருத்தெலும்புச் செல்கள், மாட்ரிக்ஸ் (matrix) எனப்படும் அடிப்படைப் பொருளின் வழியே ஊடுருவிச் செல்கின்ற பல கிளைகளின் மூலம் ஒன்ருேடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இரட்டைச் செவுளிகளின் தலைப்பகுதியில் உள்ள பெரிய நரம்புச் செல் திரள்களையும், செவிப் பையையும் (otocyst) சூழ்ந்து ஒரு குருத்தெலும்புறை உள்ளது. நாட்டிலசில் இவ்வாருன தலைக் குருத்தெலும்பு (cephalic cartilage) நரம்பு மையங்களின் கீழ்ப்புறத்தில் மட்டுமேயுள்ளது. குருத்தெலும்பு உடலின் மற்றப் பகுதிகளிலும் இருக்கின்றது. எ.கா. செவுள் குருத்தெலும்பு (branchial cartilage), மூக்குக் குருத்தெலும்பு (nuchal cartilage), மேற்புறக் குருத்தெலும்பு (dorsal cartilage) முதலியவை இவ்வாருன அகச் சட்டகங்களாகும்.

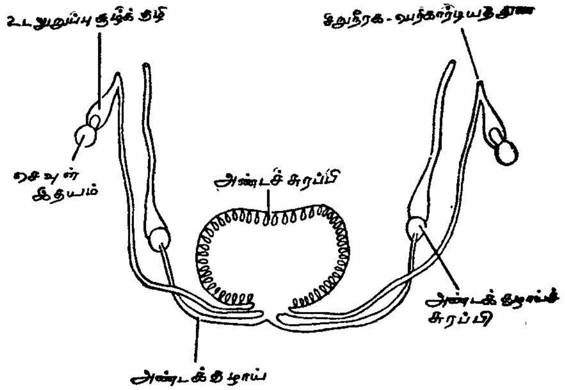
செவுள்கள்

தூவிபோன்ற செவுள்கள் (plume shaped-ctenidia) மேன்டில் குழியினுள் இருக்கின்றன. இரட்டைச் செவுளிகளில் ஒரு சோடியும் நாற்செவுளிகளில் இரண்டு சோடியும் உள்ளன. நாட்டிலசில் அவை நன்ருகத் தொங்கிக்கொண்டிருக்கின்றன; பின்னுல் உள்ள செவுள்கள் முன்னுல் உள்ள செவுள்களைக் காட்டிலும் பெரியவை.

உடற் குழி

இது (1) பெரிகார்டியம் என்ற பகுதிக்கொப்பான உள்ளுறுப்புப் பெரிகார்டியக் குழி (Viscero-pericardial cavity). (2) இனப் பெருக்க உறுப்புக்குழி (gonocoel) என இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. இவையிரண்டு பகுதிகளும் ஒன்ருேடொன்று

தொடர்புகொண்டுள்ளன. நாட்டிலசில் உள்ளுறுப்புப் பெரிகார்டியக் குழியானது இதயம், பெரிகார்டியச் சுரப்பி முதலியவைகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது; இனப்பெருக்க உறுப்புக்குழி இனப்பெருக்கு உறுப்பை உள்ளடக்கியிருப்பதுடன் இரப்பை, குடல் ஆகியவைகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இவையிரண்டு பகுதிகளுமே வெளியே திறக்கின்றன. பெரிகார்டியக் குழி பின் சிறுநீரகத் துளைகளுக்குச் சற்று உட்புறமாக உள்ள இரண்டு துளைகள் மூலமும், இனப்பெருக்கக் குழி ஒரு தனி இனப் பெருக்கக் குழாய் மூலமும் மேன்டில் குழியின் பின்பகுதியில் திறக்கின்றன. இரட்டைச் செவுளிகளிலும் இஃது இரண்டு பகுதி



படம் 268—பெண் ஆக்ட்டோபஸ்-உடற்குழி.

களாக உள்ளது: (1) இனப்பெருக்கக் குழாய் மூலம் வெளியே திறக்கின்ற இனப்பெருக்கக் குழி, இனப்பெருக்க உறுப்புடன் மட்டுமே தொடர்பு கொண்டுள்ளது; (2) பெரிகார்டியக் குழி இதயம், இரப்பை, குடல், செவுள் இதயம் (branchial heart), பத்துக் காலிகளில் பெரிகார்டியச் சுரப்பி முதலியவைகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. ஆனால் வெளியே திறப்பதில்லை. எண்காலிகளில் பெரிகார்டியக குழி அறவே இல்லை. ஆனால் செவுள் இதயத்திலுள்ள சுரப்பி உறுப்புகளைச் சூழ்ந்துள்ள சிறிய இடம் இதைக் குறிக்கின்றது. இது சிறுநீரகத்தினுட் திறந்து ஒரு குறுகிய குழாய் மூலம் மேற்புறத்திலுள்ள இனப்பெருக்கக் குழியுடன் தொடர்பு கொள்கிறது. இரட்டைச் செவுளிகளில் பெரிகார்டியக் குழி நேரடியாக வெளியே திறக்காமல் சிறுநீரகங்களுடன் தொடர்பு கொள்கிறது. நாட்டிலசில் இது சிறுநீரகத்தில் திறப்பதில்லை.

செரிமான மண்டலம்

இப் பிரிவில் வருகின்ற எல்லா விலங்குகளிலும் செப்பியாவில் இருப்பது போன்ற மேல், கீழ் தாடைகள் வாயைச் சுற்றியுள்ளன. நாட்டிலசில் இவை முழுவதும் கொம்புப் பொருளால் ஆகியிராமல் பாதி சுண்ணும்பாலானவை. வாய்த்திரள், உணவுக்குழல், இரைப்பை, குடல், உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள், செரிமானச் சுரப்பி முதலியவை எல்லா விலங்குகளிலும் ஒரே அமைப்பு உடையவையாக இருக்கின்றன. நாக்கரத்தில் ஒரு நடுப்பல், அதன் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் மூன்று பற்கள் முதலியவை உள்ளன. சிர்ரோடியூத்திசில் நாக்கரம் இல்லை. ஆக்ட்டோபஸ் போன்ற சில இரட்டைச் செவுளிகளில் இரண்டு சோடி உமிழநீர்ச் சுரப்பிகள் உள்ளன. இவைகளில் கீழ்ப்புறமாக இருப்பவை வாய்த் திரளுடன் நெருங்கியும், மேற்புறமிருப்பவை கபாலத்திற்கு மேற் புறமாகவும் இருக்கின்றன. நாட்டிலசில் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் இல்லை. உணவுக் குழல் விரிவடைந்து தீனிப்பை (crop) ஆகியுள்ளது. இரைப்பை அரைவைப் பையைப் போன்றுள்ளது. இரட்டைச் செவுளிகளில் காணப்படுகின்ற மைப்பை நாட்டிலசில் இல்லை; குடலுடன் இணைந்துள்ள பைநீட்சி (caecum) உள்ளது. செரிநீர் சுரப்பி (கல்லீரல்) ஏறத்தாழ ஒன்றுக இணைந்த இரு பகுதிகளையுடையது. இவை உணவுக்குழலின் இரு பக்கங்களிலும் உள்ளன. இரட்டைச் செவுளிகளில் உள்ளது போன்ற 'கணையம்' ஓரளவு வளர்ச்சியடைந்த நிலையில் நாட்டிலசில் காணப்படுகின்றது.

இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

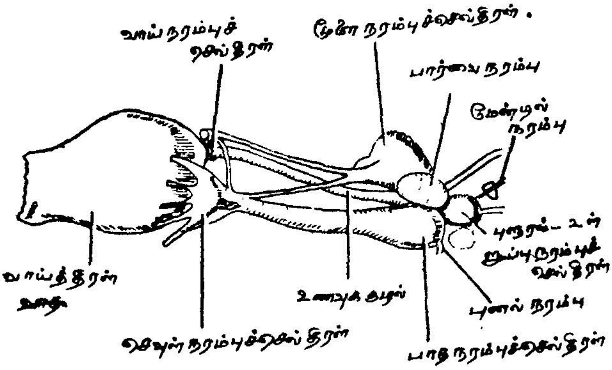
எண்காலிகளைத் தவிர ஏனைய தலைக்காலிகளில் இதயமானது பெரிகார்டியக் குழியில் உள்ளது. இதயம் ஒரு வென்ட்ரிகிளையும் இரண்டு அல்லது நான்கு ஆரிக்கிள்களையும் பெற்றுள்ளது. வென்ட்ரிகிளிலிருந்து ஒரு பெரிய முன் (கீழ்) தமனி எழுந்து மேன்டில், உணவுப்பாதை, புனல் முதலிய உறுப்புகளுக்குக் கிளைத்தமனிகளை அனுப்பி, பிறகு முன்னேக்கிச் சென்று தலைப் பகுதியில் சிறிய கிளைத்தமனிகளாகப் பிரிகிறது. பின் (மேல்) பக்கம் செல்கின்ற உள்ளுறுப்புத் தமனி (Visceral artery) வென்ட்ரிகிளிலிருந்து பின்னேக்கிச் சென்று உள்ளுறுப்புகள், இனப்பெருக்க உறுப்புகள் முதலியவைகளுக்கு இரத்தத்தைக் கொண்டுச் செல்கிறது. உறுப்புகளில் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ள தந்துகிக குழாய்களில் பாதி குழிவுகளாகவும் (sinuses) பாதி சிரைகளாகவும் மாறுகின்றன. சிறிய சிரைகள் யாவுமிணைந்து முற்பெரும் சிரை (anterior vena cava), பிற்பெரும் சிரை (posterior vena cava) என இரு பெருஞ் சிரைகளாகின்றன. இவை ஒவ்

வொன்றும் இரட்டைச் செவுளிகளில் இரண்டாகவும், நாற்செவுளிகளில் நான்காகவும் பிரிந்து, இரத்தத்தை எடுத்துக்கொண்டு சிறுநீரகங்கள் வழியாகச் செவுள்களையடைகின்றன. செவுள்களினுள் நுழையுமுன் உட்செல் செவுள் இரத்தக் குழாய்களின் (afferent branchial vessels) சுவர்கள் (நாட்டிலசைத் தவிர) தசையாலான, சுருங்கு விரியக் கூடிய செவுள் இதயங்களாக (branchial hearts) மாறுகின்றன. செவுள் இதயங்களைச் சூழ்ந்துள்ள சுரப்பி உறுப்புகளுக்குப் பெரிகார்டியச் சுரப்பிகள் (pericardial glands) என்று பெயர்.

நாட்டிலசின் இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தில் பெரும்பாலும் இரத்த வெளிகள் (lacunae) காணப்படுகின்றன. ஆனால் இரட்டைச் செவுளிகளில் தந்துகிக் குழாய்கள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. இவைகளில் சில இரத்தக் குழிவுகளில் முடிகின்றன ; சில சிரைகளில் இணைகின்றன.

நரம்பு மண்டலம்

இரட்டைச் செவுளிகளில் நரம்பு மையங்கள் (nerve centres) முழுவதும் தலைக் குருத்தெலும்பினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. எல்லாமே நரம்புச்செல் திரள்களின் திரட்சியாக இருப்பதால் தனிப்பட்ட நரம்புச் செல்திரள்களைக் காண்பதரிது. உணவுக்

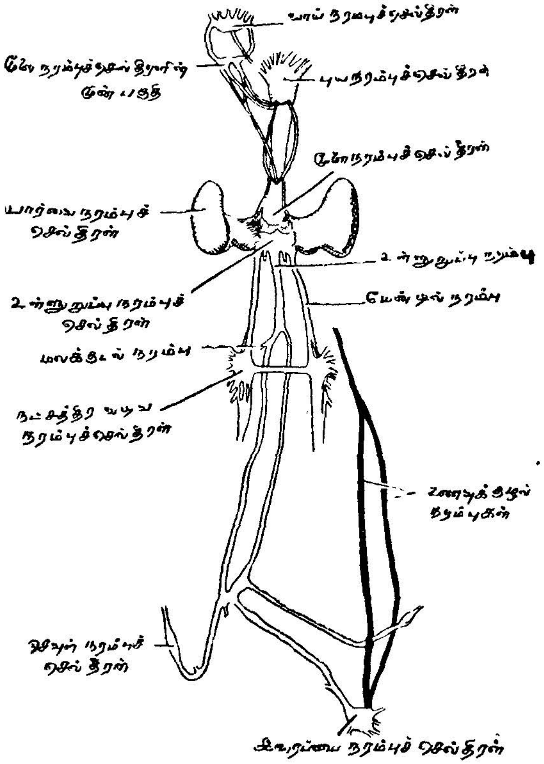


படம் 269—இரட்டைச்செவுளிகளின் மைய நரம்பு மண்டலம்-பக்கத்தோற்றம்.

குழலுக்கு மேற் புறமாக உள்ள பகுதியை மூளை நரம்புச் செல் திரள் (cerebral ganglion) என்றழைக்கலாம். இதிலிருந்து இரு பக்கங்களிலும் பார்வை நரம்புகள் (optic nerves) எழுகின்றன. இவை தொடர்ந்து உணவுக் குழலைச் சுற்றி கீழ்ச்சென்று உணவுக்குழல் கீழ் நரம்புச்செல் திரளில் இணைகின்றன. இப்

பகுதி முழுவதும் பிரிக்கப்படாத முன், பின் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. முன் பகுதி பாதப் பகுதி (pedal portion) எனப்படும்; பின் பகுதி புளுரல் நரம்புச் செல்திரள், உள்ளுறுப்பு நரம்புச்செல் திரள் ஆகியவை இணைந்த பகுதியாகும்.

மூளை நரம்புச்செல்திரள் இரண்டு மெல்லிய நரம்புத் தண்டுகளின் மூலமாக வாய்த்திரளுக்கு மேற்பகுதியில் உள்ள வாய்த் திரள் மேல் நரம்புச் செல்திரள் (supra buccal ganglion) என்ற பகுதி



படம் 270—இரட்டைச் செவுளிகளின் மைய நரம்பு மண்டலம்.
மேற்புறத் தோற்றம்.

யுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இது மூளை நரம்புச்செல் திரளிலிருந்து பிரிக்கப்பட்ட பகுதி எனக் கருதலாம். இதிலிருந்து எழுகின்ற வாய் இரைப்பை நரம்புச்சேர்க்கை (stomatogastric commisure) உணவுக்குழலுக்குக் கீழ்ப்புறமாகச் சென்று வாய்த் திரள் கீழ் நரம்புச் செல்திரளில் (Infra buccal ganglion) முடிகிறது.

ஆக்டோபசில் வாய்த்திரள்மேல் நரம்புச் செல்திரள் மூளைநரம்புச் செல் திரளிலிருந்து பிரிக்கப்படவில்லை.

உணவுக்குழல் கீழ் நரம்புச்செல் திரளின் புளூரல்-உள்ளுறுப்புப் பகுதியிலிருந்து (Pleuro-visceral portion) இரண்டு மேன்டில் நரம்புகள் (pallial nerves) எழுந்து மேன்டில் நரம்புச்செல் திரளுக்குச் (mantle ganglion or stellate ganglion) செல்கின்றன. சில விலங்குகளில் இவை ஒரு நரம்புச் சேர்க்கையால் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. உள்ளுறுப்புப் பகுதியிலிருந்து இரண்டு நரம்புகள் எழுந்து உள்ளுறுப்புகளுக்குச் செல்கின்றன. இவை பின் பகுதியில் ஓர் இரைப்பை நரம்புச்செல் திரளில் (stomach ganglion) இணைகின்றன.

நாட்டிலசில் நரம்புச்செல் திரள்கள் செறிந்திராமல் உள்ளன. வாய்த்திரளுக்குப் பின்னால் உள்ள உணவுக் குழலைச் சூழ்ந்து நரம்புச்செல் திரள்களாலான இரு நரம்பு வளையங்கள் உள்ளன. வாய் இரைப்பை நரம்பு மண்டலம் நன்கு வளர்ச்சியடைந் துள்ளது.

உணர்வுறுப்புகள்

இரட்டைச் செவுளிகளின் புயங்களும் நாற்செவுளிகளின் டென்டகிள்களும் தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகளாகச் செயலாற்று கின்றன. கண்ணுக்குக் கீழ்ப்புறத்தில் நுகர்ச்சி யுறுப்பு ஒரு குழி போல் இருக்கின்றது. மூளை நரம்புச்செல் திரளிலிருந்து இதற்கு நரம்பு செல்கிறது.

இரட்டைச் செவுளிகளில் வேதியுணர்வுறுப்புகள் (osphradia) இல்லை. நாட்டிலசில், மேன்டில் குழியில் உள்ள இரண்டு சோடி குமிழ்போன்ற மேடுகள் இவைகளைக் குறிக்கின்றன. இவை களுக்கு உள்ளுறுப்பு நரம்புகளிலிருந்து கிளைகள் செல்கின்றன.

நாட்டிலசில் மூளை நரம்புச்செல் திரளுக்கருகில் செவிப்பைகள் (otccysts) உள்ளன. இவைகளில் பல செவிக்கூம்புகள் (Otoconia) காணப்படுகின்றன. இரட்டைச் செவுளிகளில் செவிப்பைகள் கபாலத்தின் தளத்தில் பொதிக்கப்பட்டுள்ளன. இவை ஒவ் வொன்றிலும் ஒரு பெரிய செவித்நுகள் (otolith) உள்ளது. இவை கட்குப் பாத நரம்புச்செல் திரளிலிருந்து நரம்புகள் செல்கின்றன. தலைக்காலிகளின் செவிப்பைகளுக்கு ஊறு நேர்ந்தால் விலங்கு களின் சமநிலைத்திறன் (power of equilibrium) பாதிக்கப்படுகிறது.

இரட்டைச்செவுளிகள் யாவும் செப்பியாவில் உள்ளது போன்ற, நன்கு வளர்ச்சியடைந்த கண்களைப் பெற்றுள்ளன;

இக் கண்கள் முதுகெலும்பு உள்ள விலங்குகளின் கண்ணின் அமைப்பை ஒத்திருக்கின்றன. சிலவற்றில் கண்காம்புகள் உள்ளன. ஆனால், நாட்டிலசில் உள்ள கண்காம்புகள் மிகவும் எளியவை. கண் ஒவ்வொன்றும் ஒரு துவாரத்தின் மூலம் வெளியே திறக்கின்ற ஒரு பையாகும். விழித்திரை இருக்கின்றது. கண் ரசம், லென்ஸ் முதலியவை இல்லை. இரட்டைச்செவுளிகளின் வளர்ச்சிப் பருவத்தில் கண்களின் அமைப்பு முதிர்ந்த நாட்டிலசின் கண்களைப்போன்ற ஒரு நிலை காணப்படுகின்றது.

கழிவுநீக்க மண்டலம்

மேண்டில் குழிக்கருகில், உள்ளுறுப்புப் பையின் பின்புறத்தில் உள்ள சிறுநீரகங்கள் மேண்டில் குழியினுட் திறக்கின்றன. இரட்டைச் செவுளிகளில் இரண்டு சிறுநீரகங்கள் உள்ளன. அவையிரண்டும் தனித்தனியாகவோ அல்லது இணைக்கப்பட்டோ இருக்கும். தனித்தனியாக இருந்தால் அவை ஒன்றோடொன்று தொடர்புகொண்டுள்ளன. முன்-பின் உட்செல் செவுள் இரத்தக் குழாய்கள் (anterior and posterior afferent branchial vessels) செவுள்களுக்குச் செல்லும் வழியில் சிறுநீரகங்களின் சுவர்களில் செல்கின்றன. இவைகளிலிருந்து எழுகின்ற மொட்டையான கிளைகள் சிறுநீரகங்களின் குழிகளுக்குள் துருத்திக்கொண்டிருக்கின்றன. சிறுநீரகத்தின் எபிதீலியம் சுரப்பித் தன்மையுடையதாக இருப்பதால் கழிவுப் பொருட்களைச் சுரக்கின்றது. இதில் குவானின் (guanin) என்ற பொருள் மிகுதியாக உள்ளது.

ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் மலப்புழைக் கருகில் அமைந்துள்ள ஒரு மேட்டின் மூலம் மேண்டில் குழியினுள்ளும், ஒரு துளை மூலம் பெரிகார்டியக் குழியினுள்ளும் திறக்கின்றது.

நாட்டிலசில் நான்கு சிறுநீரகங்கள் காணப்படுகின்றன. இவை யாவும் வெளியே திறக்கின்றன. இவைகளில் ஒரு சோடி முன்செவுள்களுக்குச் (anterior gills) சற்று முன்னால் (கீழ்ப் பகுதியில்) திறக்கின்றன. மற்றொரு சோடி பின் செவுள்களுக்குச் (posterior gills) சற்று முன்னால் பெரிகார்டியத் துளைக்கருகில் திறக்கின்றன. நான்கு உட்செல் செவுள் இரத்தக் குழாய்கள் சிறுநீரகங்களைப் பெரிகார்டியத்திலிருந்து பிரிக்கின்ற சுவர் வழியே சென்று, பெரிகார்டியத்தினுள்ளே துருத்திக்கொண்டிருக்கும் சுரப்பித் திசுவால் சூழப்பட்ட கிளைகளில் முடிகின்றன. இவைகட்குப் பெரிகார்டியச்சுரப்பிகள் (Pericardial glands) என்று பெயர்.

இனப்பெருக்க மண்டலம்

தலைக்காலிகள் யாவும் தனிப்பாலுடலிகள். புறத்தோற்றத்தில் ஆண், பெண் விலங்குகட்கிடையே குறிப்பிடத்தக்க வேறுபாடுகள் தோன்றுகின்றன. பல விலங்குகளில் பெண்களைவிட ஆண்கள் மிகச்சிறியவை. எ.கா. ஆர்கோநாட்டா. இதில் பெண் விலங்கில் ஒரு புற ஓடு (external shell) இருப்பதால் வேறுபாடு இன்னும் தெளிவாகிறது. நாட்டிலசில் தலை டென்டகிள்களின் (cephalic tentacles) எண்ணிக்கை, அமைப்பு முறை முதலியவற்றில் நிரம்ப வேறுபாடுகள் உள்ளன. இரட்டைச் செவுளிகளில் ஆண் விலங்கில் ஒரு புயம் புணர்ச்சிக்கையாக மாற்றமடைந்துள்ளது.

இனப்பெருக்க உறுப்பு ஒற்றையானது. இருபாலிலும் இது உடற்குழியின் ஒரு பகுதியிலிருந்து வளர்ச்சியுற்றதாகும். ஒரு பக்கத்து இனப்பெருக்கக் குழாய் மறைந்துள்ளது. அல்லது எச்ச உறுப்பாக உள்ளது. நாட்டிலசில் இருபாலிலும் வலது இனப் பெருக்கக் குழாய் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது; இடது குழாய் நலிந்து எச்ச உறுப்பாக உள்ளது. இதன் உட்துவாரம் மறைந்து வெளித்துவாரம் மட்டும் நிலைத்துள்ளது. இரட்டைச் செவுளி களில் எல்லா ஆண் விலங்குகளிலும் இடது இனப்பெருக்கக் குழாய் மட்டுமே உள்ளது. பெண் சிர்ரோடியூத்திசில் இரண்டு அண்டக் குழாய்களும் காணப்படுகின்றன. ஏனைய பெண் இரட்டைச் செவுளிகளில் இடது அண்டக்குழாய்மட்டும் உள்ளது.

ஆர்கோநாட்டா, ஆக்டோபஸ் செப்பியா, போன்ற விலங்குகளில் முட்டைகள் யாவும் ஓர் உறையால் (capsule) சூழப்பட்டு நீண்டு காம்புடன் காணப்படுகின்றன. இம் முட்டைகள் யாவும் ஒரு குலைபோல் இணைக்கப்பட்டுக் கடலில் உள்ள ஏதோ ஒரு பொருளுடன் ஒட்டிவைக்கப்பட்டுள்ளன. இம் முட்டைகட்கு 'கடல் திராட்சை' (sea grapes) என்று பெயர். மற்ற விலங்கு களில் முட்டைகள் யாவும் ஜெலாட்டினாலான குழாய்களில் ஒன்று திரட்டப்பட்டு, இக் குழாய்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. (எ.கா. லாலிகோ). ஆர்கோநாட்டாவில் முட்டைகள் ஓட்டினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

விந்தணுக்கற்றைகள் (Spermatophores), ஆண் இனப்பெருக்கக் குழாய்களில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை விந்தணுக்களை யுடைய, நீண்ட, புழுபோன்ற உருவ அமைப்பையுடைய (vermi-form) பொருட்களாகும். இரட்டைச் செவுளிகளில் இவை ஒரு முனையில் விந்தணுக்களை உள்ளடக்கியுள்ள குழாய்களாகும். குழாயின் மறுமுனையில் ஒரு பிஸ்டன் மீள்விசையுடைய (elastic) திருகுபோன்றவில் (spiral spring) முதலியவை உள்ளன. தேவை

ஏற்படும்போது இவ் வில் நீண்டு பிஸ்டனைத் தள்ளுவதன் மூலம் விந்தணுக்களை வெளியேற்றுகின்றது.

விந்தணுக் கற்றைகள் சில விலங்குகளில் மிகவும் நீளமான தாக இருக்கும். எலிடோன் (Eledone) என்ற விலங்கில் இதன் நீளம் 8 செ.மீ. தானே இற்று வீழக்கூடிய புணர்ச்சிக்கையினை யுடைய (autotomous hectocotylus) எண்காலிகளில் இவை 500 செ.மீ. வரை நீண்டிருக்கும். நாட்டிலசில், 30செ.மீ. நீளமுள்ள இவை சுருண்டுள்ளன.

இரட்டைச் செவுளிகளில் ஆண் விலங்கில் ஒரு புயம் புணர்ச்சி யில் ஈடுபடுவதற்கேற்ப மாறியுள்ளதால் அதற்குப் புணர்ச்சிக்கை (hectocotylized arm) என்று பெயர். பத்துக்காலிகளில் பொது வாக இஃது இடது நான்காவது புயமாகும். ஆனால் இனோபுளோடியூதிஸ் (enoploteuthis) என்ற விலங்கில் வலது நான் காவது புயம் மாறுபாடடைந்துள்ளது. இதே சிறப்பினத்தில் இஃது இடது நான்காவது புயம் வரை வேறுபடலாம். இடியோ செப்பியஸ் (Idiosepius), ஸ்பெருலா (Spirula) முதலியவைகளில் இடது, வலது, நான்காவது புயங்கள் இரண்டுமே மாறுபட் டுள்ளன. ஆக்ட்டோபசில் இது பொதுவாக வலது மூன்றுவது புயமாகும். ஆனால் ஸ்கேயர்கஸ் (scaeurgus), ஆர்கோநாட்டா முதலியவைகளில் இடது மூன்றுவது புயமும், சிர்ரோடியூத்திசில் வலது இரண்டாவது புயமும் மாறியுள்ளன.

பெரும்பாலான விலங்குகளில் இப்புயங்களில் ஒட்டுறுப்புகள் மறைந்துள்ளன ; புயம் இற்று வீழ்வதில்லை. இனோபுளோடியூதிஸ், எலிடோன், ஆக்ட்டோபஸ் முதலியவைகளில் புயத்தின் நுனிப் பகுதி மாறுபாடு அடைகிறது. செப்பியாவில் அடிப்பகுதியும், இடியோ செப்பியஸ், ராஸ்ஸியா, லோலியோலஸ் (Lobiolus) முதலிய வற்றில் புயத்தின் முழு நீளமும் மாறுபடுகின்றது. ஆனால் ஃபைலோநெக்சிஸ், ட்ரெம் ஆக்ட்டோபஸ், ஆர்கோநாட்டா ஆகிய மூன்று பொதுவினங்களில் மாறுபாடு மிகவும் மிகுதியானது, விரிவானது. மாறுபாடடைந்த புயங்கள் யாவும் விந்தணுக் களைத் தாங்கி, இற்றுப் பெண் விலங்கின் மேன்டில் குழியினுள் வீழ்கின்றன. இதற்கு தானே இற்று வீழும் புணர்ச்சிக்கை (autotomous hectocotylus) என்று பெயர்.

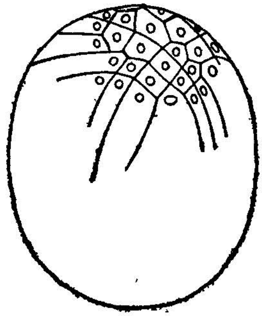
கருவளர்ச்சி

தலைக்காலிகளின் முட்டைகள் யாவற்றிலும் யோக் (yolk) என்னும் கருவுணவு மிகுதியாக உள்ளது. முட்டைகள் யாவும் திரளாக இடப்படுகின்றன. முட்டைகள் ஜெலாட்டினாலான

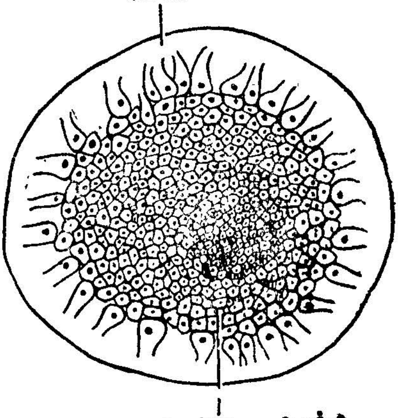
உறையால் சூழப்பட்டுள்ளன. பொதுவாக முட்டைகள் ஏதோ ஒரு பொருளுடன் ஒட்டிவைக்கப்படுகின்றன. சில விலங்குகளில் காம்புடையவையாக இருக்கும். முட்டையிலுள்ள புரோட்டோபிளாசத்தின் பகுதி யோக்கின் மேல் வட்டமான தட்டுப்போன்ற ஒரு மேடாக உளளது.

தலைக்காலிகளின் கருவளர்ச்சியில் லார்வா பருவம் இல்லை. வாய்சூழ்ப் படலம் (velum) என்ற அமைப்பின் சுவடுகூடக் காணப் படவில்லை. முதிர்விலங்கினைப்போன்ற தோற்ற அமைப்புள்ள இளம் விலங்கு முட்டையிலிருந்து வெளிவருகிறது. அதனால் தலைக்காலிகளின் கருவளர்ச்சி ஏனைய மெல்லுடலிகளின் கரு வளர்ச்சியிலிருந்து வேறுபட்டதாகும்.

இவ் வகுப்பில் இரட்டைச் செவுளிகளின் கரு வளர்ச்சியைப் பற்றி மட்டுமே அறியப்பட்டுள்ளது. முட்டையில் யோக் நிறைந்து, புரோட்டோபிளாசம் அதன் மேல் முனையில்-கரு முனையில் (animal pole)-மட்டுமே இருப்பதால் முட்டை முழுவதும் பிளவுறுவதில்லை. குறை பிளவுறுதல் (meroblastic cleavage) மட்டுமே நடைபெறுகிறது. இவ்வகைப் பிளவுறுத



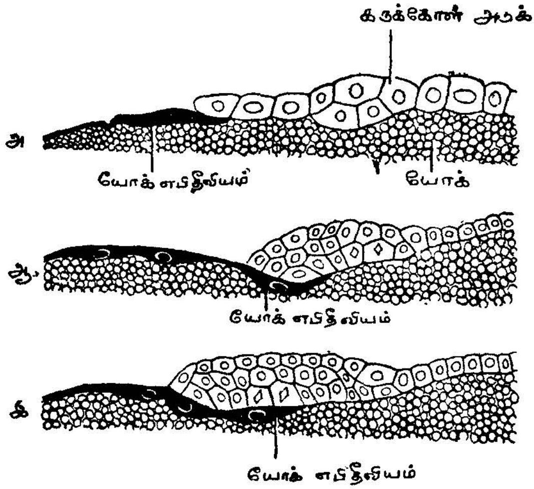
படம் 271—லாலிகோ-பிளவுறும் முட்டை.



படம் 272—செப்பியா-கருக்கோள அடுக்கின் மேற் தோற்றம்.

லால் யோக்கின் மேற்பகுதியில் வட்டமான ஒரு கருக்கோள அடுக்குத் (blastoderm) தோன்றுகிறது. கருக்கோள அடுக்கின் ஓரப்பகுதியிலுள்ள செல்கள் கீழேயுள்ள யோக்கிலிருந்து பிரிய முனைகின்றன. முதன் முதலில் இதில் (கருக்கோள அடுக்கில்) வெளி அடுக்கு அல்லது புறப்படை (ectoderm) எனப்படும் ஒரு வரிசைச் செல்கள் மட்டுமே உள்ளன. பிறகு புறப்படையின்

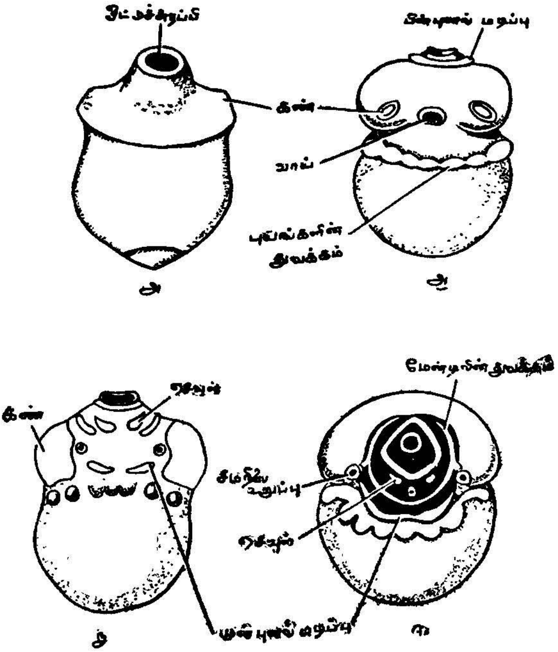
ஓரப்பகுதியின் கீழே ஓர் இரண்டாவது அடுக்குத் தோன்றுகிறது. இஃது உள் நோக்கி வளர்ந்து பெரும்பாலான கருக்கோள அடுக்கின் கீழ்ப்பகுதியில் காணப்படுகிறது. இதற்கும் யோக்குக்கும் இடையில் யோக் எபிதீலியம் (yolk epithelium) எனப்படும் ஒரு மெல்லிய செல் அடுக்கு உள்ளது. இரண்டாவது அடுக்குத் தோன்றும் முறை தெரியவில்லையென்றாலும், இதிலிருந்து சில நடு அடுக்கு அல்லது நடுப்படை (Mesoderm) அமைப்புகள் தோன்றுகின்றன என்பது உண்மையாகும். இது யோக் எபிதீலியத்தை நோக்கி ஒரு பையாக மாறுகிறது. (ஆனால் யோக்கோடு தொடர்பு கொள்வதில்லை). வாய்க் குழிவு (Stomodaeum) ஒன்று தோன்றி இதனுள் திறக்கின்றது ; மலப்புழைக் குழிவு (proctodaeum), மலப்புழையைத் தோற்றுவிக்கும் ஒரு குழியாகப் புறப் படையில் தோன்றுகிறது.



படம் 273—செப்பியா-கருக்கோள அடுக்கின் வெட்டுத்தோற்றம். மூன்று நிலைகளில்.

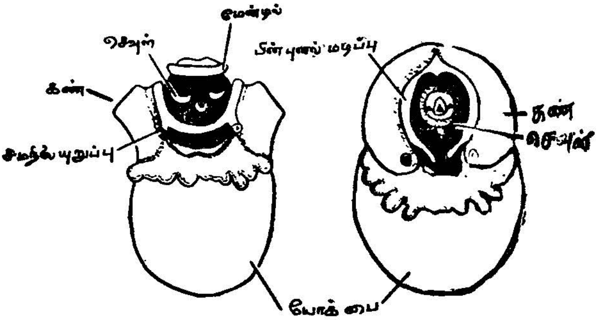
கருக்கோள அடுக்கின் நடுவில் வட்டவடிவ தட்டுப் போன்று ஒரு தடிப்பான பகுதி தோன்றுகிறது. இத் தட்டின் ஓரப்பகுதி மேலே தூக்கப்பட்டுள்ளது. இதுவே மேன்டில் உறையின் துவக்கப்பகுதியாகும். இதன் நடுவில் ஒரு குழி தோன்றி, பிறகு இக் குழி ஒரு பையாக மாறுகிறது. இதுவே ஓட்டுச் சுரப்பி (shell gland) ஆகும். எட்டுக்காலிகளில் இவ் வோட்டுச் சுரப்பி ஒரு குழியாகி பிறகு மறைந்துவிடுகிறது. ஆனால் பத்துக்காலிகளில் (decapods) இது மூடப்பட்ட ஒரு பையாகி, இதனுள் கூடு பொதிகிறது. மேன்டில் பகுதிகட்குக் கீழே, அதாவது யோக்

முனைக்கருகில் (near the vegetal pole), பக்கத்திற்கொன்றாக இரண்டு மேடுகள் தோன்றுகின்றன. ஒவ்வொரு மேட்டிலும் குழி போன்ற ஒரு பள்ளம் இருக்கின்றது. இவை கண் குழிகளாகும். இவைகளுக்குக் கீழே சோடியான மேடுகள் வரிசையில் தோன்று கின்றன. இவைகளிலிருந்து புயங்கள் வளர்ச்சியடையும்.



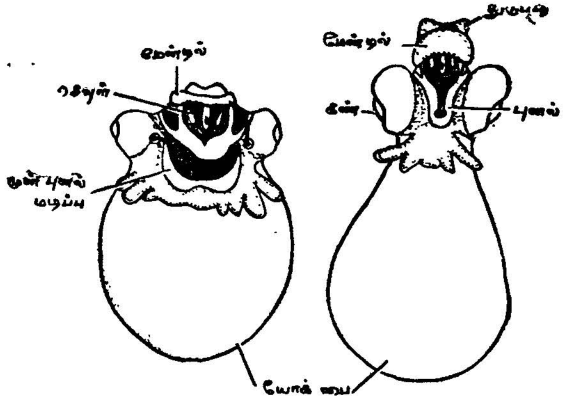
படம் 274—லாலிகோ-கருவளர்ச்சியில் ஆரம்ப நிலைகள்.

கருக்கோள அடுக்கு அல்லது கருட்படலம் யோக் முழு வதையும் சூழ்ந்த பின்பு, கண் குழிகளுக்கிடையில் முட்டைவடிவ பள்ளமாக (oval depression) வாய் தோன்றுகிறது. மேன்டிலின் இரு பக்கங்களிலும் புனலின் இரு பகுதிகள் தோன்றுகின்றன. இவைகளுக்குப் பின் புனல் மடிப்புகள் (posterior funnel folds) என்று பெயர். இவைகளுக்கும் மேன்டிலுக்கும் இடையில் இரண்டு மேட்டுப் பகுதிகள்-செவுள்களின் ஆரம்பம்-தோன்று கின்றன. வாய்க்கு முன்னால், புயங்களுக்கு உட்புறமாக ஒரு சோடி முன் புனல் மடிப்புகள் (anterior funnel folds) வளர் கின்றன. இவைகட்குப் பின்னால் தோன்றுகின்ற இரண்டு குழி போன்ற பள்ளங்கள் சமநிலையுறுப்புகளாக (Statocysts) வளர்ச்சி யடைகின்றன.



படம் 275—லாலிகோ-கருவளர்ச்சியில் பிற்பட்ட நிலைகள்.

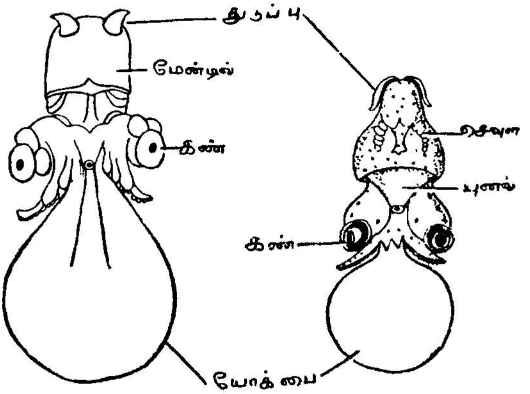
கண் குழிகளையுடைய மேடுகள் மேலும் மேலும் பெரிதாகின்றன. ஒவ்வொரு கண் குழியும் மூடப்பட்டு ஒரு கண் பை (optic vesicle) ஆகின்றது. பிறகு புறப்படை இதன் உட்பகுதியை நோக்கி வளர்ந்து லென்ஸ் ஆகிறது.



படம் 276—லாலிகோ-கருவளர்ச்சியில் பிற்பட்டநிலைகள் (தொடர்ச்சி).

இவ்வாறு வளர்ச்சியடைந்த வளர்கரு (embryo) முட்டையின் ஒரு பகுதியை மட்டுமே சூழ்ந்துள்ளது. இது வளர்கின்றபோது தன்னை-முன்பு கருப்படலம் இருந்த-கரு முனையை நோக்கி இழுத்துக்கொள்கிறது. இதற்கு முட்டையின் மற்றப் பகுதிக்குமிடையே ஓர் இறுக்கம் தோன்றி (constriction), இவ்விறுக்கம் ஆழமாகிறது. வளர்கரு அல்லாத முட்டையின் பகுதி, கருப்படலத்தால் சூழப்பட்ட பெருமளவு யோக்கையுடைய, ஓர் உருண்டையான பகுதியாகின்றது. இதற்கு யோக் பை (yolk sac) என்று பெயர். யோக் பை, அதன் ஓரத்தில் உள்ள நடுப்பை (mesoderm) செல்களின் செயலால் சுருங்கி, யோக்கை வளர்கருவின் உடலின் உட்பகுதிக்குச் செலுத்துகின்றது.

மலப்புழை மேடு (anal papilla) என்று அழைக்கப்படும் சிறிய பகுதியில் மலப்புழைத் தோன்றுகிறது. சில விலங்குகளின் வாயைச் சூழ்ந்துள்ள பகுதிகளில் காணப்படுகின்ற நுண்ணிழை களின் வரிசை (row of cilia) ஏனைய, மெல்லுடலிகளின் வளர் கருவில் உள்ள வாய்ச்சூழ்ப் படலத்தைக் (velum) குறிப்பதாகக் கருதலாம். மேன்டில் அகன்று அதன் ஓரங்களும் பெரிதா கின்றன. முன் புனல் மடிப்புகள் வளர்ந்து நடுக்கோட்டுப் பகுதியில் இணைகின்றன. இவை பின் புனல் மடிப்புகளுடன் இணைந்து ஒரு முழு புனலைத் தோற்றுவிக்கின்றன. புனலை உண்டாக்குகின்ற இரண்டு ஓரங்களும் சிறிது நாட்களுக்கு இணை யாமல் தனித்திருக்கின்றன. பிறகே அவை இணைந்து முழுமை யான ஒரு குழாயாகின்றன.



படம் 277—லாலிகோ-கருவளர்ச்சியில் பிற்பட்டநிலைகள் (தொடர்ச்சி).

மேன்டிலின் ஓரங்கள் பெரிய மடிப்புகளாக வளர்ந்து மேன்டில் குழியைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இதனுள் செவுள்கள் அடங்குகின்றன. வளர்கருவின் பக்க வளர்ச்சிகள் (lateral out-growths) துடுப்பாக வளரத் தொடங்குகின்றன. புயங்கள் மென் மேலும் பெரிதாக வளர்கின்றன ; புயங்களில் ஒட்டுறுப்புகள் வளர்கின்றன. நான்காவது சோடியான பிடிக்கும் புயங்கள் (prehensile arms) விரைவில் தங்களின் நீளத்தால் மற்றப் புயங்களி லிருந்து தனித்துத் தெரிகின்றன.

வளர்கரு வளர்ந்துப் பெரிதாகப் பெரிதாக யோக் பை மெல்ல உறிஞ்சப்படுகிறது ; யோக் பை அளவில் சிறிதாகிறது. வளர் கரு சிறிய விலங்காக முட்டையிலிருந்து வெளியே வரும்போது யோக்பை முழுவதுமாக மறைந்துவிடுகிறது.

10. மெல்லுடலிகளின் பொது அமைப்பு

1. புறத்தோற்றமும் பழக்கங்களும்
(External form and habits)

வயிற்றுக்காலிகள்

ஒரு நத்தையின் புறத்தோற்றமானது அதனுடைய ஓடு, தட்டையான பாதம், முதலியவைகளால் தோற்றுவிக்கப்பட்ட தென்று சொல்லலாம். திருகுபோல் அமைந்த ஓட்டின் கடைசி சுருளில் விலங்கின் உடல் காணப்படுகிறது. வேண்டும்போது விலங்கின் கால், தலை முதலிய பகுதிகள் இதனுள் இழுக்கப்படும். சில வயிற்றுக் காலிகளில் ஓட்டின் மூடி (operculum) என்ற ஒரு தகடு ஓட்டின் வாயை மூடிக்கொள்ளும். சில முன் செவுளிகளில் தலையும் பாதமும் குறுகிய 'இடை' (waist) என்னும் பகுதியால் உள்ளுறுப்புத் திரளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

பிசுபிசுப்பான கோழைத்திரவத்தால் பாதம் தரையுடன் பொருந்தி நகர்வதில் பங்கு கொள்கிறது. பாதத்தின் அடிப் பகுதியில் (கீழ்ப்பகுதியில்) நுண்ணிழைகள் உள்ளன. இந் நுண்ணிழைகள் கோழைத்திரவத்தின் மூலம் செயற்படுவதால்-தட்டைப்புழுக்களில் உள்ளதுபோல்-சில சிறிய நத்தைகள் நகர் வதற்குத் துணைபுரிகின்றன. ரிஸ்ஸோவா (Rissoa) போன்ற சிறிய கடல் நத்தைகள் பாதச் சுரப்பியிலிருந்து சுரக்கப்பட்ட கோழைத் திரவத்தாலான இழை மூலம் நீரில் தொங்கிக்கொண்டிருக் கின்றன.

பெரும்பாலான வயிற்றுக்காலிகள், பாதத் தசைகளில் ஏற் படுகின்ற சுருக்கங்கள் (contractions) அலைபோல் பின்னிருந்து முன் செல்வதால் நகர்கின்றன. நிலத்தில் வாழ்கின்ற போமேட்டி யாஸ் எலிகான்ஸ் (Pomatias elegans) என்ற நத்தையின் பாதத்தின் இடது பகுதியும் வலது பகுதியும் மாறிமாறி அசைவதால் நகர் கிறது. பாதத்தின் அடிப்பகுதி மட்டுமின்றி மேற்புறத்திலும்

மருங்கிலுமுள்ள வலிமை வாய்ந்த தசைகளும் இம்மாதிரி இயக்கத்தில் ஈடுபடுகின்றன. வயிற்றுக்காலிகளின் இடப் பெயர்ச்சி தட்டைப் புழுக்களின் இடப் பெயர்ச்சியை ஒத்திருக்கும் (J. E. Morton).

முன் செவுளிகளின் அமைப்பில் மிகுந்த வேறுபாடுகள் உள்ளன. அவற்றின் ஓடுகளின் அமைப்பு வாழ்க்கையில் தக அமைதலைக் குறிக்கின்றது. ஓட்டின் அமைப்பைக்கொண்டு விலங்குகளுக்கிடையில் உள்ள இயற்கையான தொடர்பினை அறிவது அரிதாகும்.

இரட்டை இதய உடலிகள் (Diatocardia) முழுவதும் (நெரிட்டாவைத் தவிர) கடல் நீரில் வாழ்கின்ற தாவரமுண்ணிகளாகும். இவைகளில் சிலவகையான அடிப்படை அமைப்புகளை யுடைய ஓடுகளே உள்ளன; இவை கூம்புபோன்ற, அல்லது இதிலிருந்து பெறப்பட்ட சிறிது தட்டையான கூம்புபோன்ற அகன்ற வாயையுடைய ஓடுகளாகும். ஹலியோட்டிஸ் போன்ற விலங்குகளில் காணப்படுகின்ற இவ் வோட்டமைப்பு, கூம்புச்சி, திருகுசுருள் (spiral coiling) ஆகியவைகளை இழந்து பெட்டெல்லா வில் உள்ள ஓடுபோலாகிறது.

ட்ரோக்கஸ் போன்ற விலங்குகளில் உள்ள பம்பர ஓடுகள் (Top shells) மிகப்பெரிய அளவையடைகின்றன. இவ் வோடுகளில் வட்டமான, கொம்புப் பொருளாலான மூடி (operculum) உள்ளது. துவாரங்களும் வெளிச்செல் துளைகளும் முன்னுள் முன்செவுளிகளின் ஓடுகளில் இருந்திருக்கின்றன. ஹலியோட்டிசின் ஓடு தட்டையாக்கப்பட்டுச் செவி மடலைப் போன்ற அமைப்பை யுடையதாக உள்ளது; கூம்புச்சி சிறிதாக்கப்பட்டுள்ளது. சிறிய துளைகள் வரிசையில் உள்ளன. ஃபிஷ்ஷுரெல்லாவில் ஓடு கூம்புச்சியற்று இரு சமச் சீருடையதாக இருக்கின்றது.

பெட்டெல்லா கடலில் அடிக்கடி நீர் குறையும் பகுதியில் வாழ்கின்றது. தட்டையான ஓட்டுக் கூம்பு அலைகளின் தாக்குதலை எதிர்க்கின்றது. பாதம் மிகவும் வலிமை வாய்ந்த ஒட்டுறுப்பாக மாறியுள்ளது. லாமினேரியா (Laminaria) என்ற தாவரத்தில் ஒட்டிககொண்டிருக்கும் சிறிய பாட்டினா பெல்லுசிடா (Patina pellucida) என்ற விலங்கின் ஓடு அலைகளிலிருந்து உடலை நன்கு பாதுகாக்கின்றது. இவ் விலங்குகள் அசையாதவையல்ல. மாறாக நீண்ட தூரம் நகர்ந்து இரை தேடுபவையாகும்.

எங்கெல்லாம் மெல்லுடலிகள் வாழ முடியுமோ அங்கெல்லாம் ஓரறை இதய உடலிகள் (Monotocardia) வாழ்கின்றன. பின்

செவுளிகளிலும் நுரையீரலிகளிலும் என்னென்ன தக அமைப்புகள் (adaptations) இருக்கின்றனவோ அவைகளிலெல்லாம் இவை ஓரளவு முயன்றுள்ளன. காலிப்ட்ரேயா (Calyptraea) என்ற விலங்கில் சிறிய கூம்புச்சியை உடைய ஓடுள்ளது; ஆனால் கிரபிடுலா (Crepidula) என்ற விலங்கில் இவ் வுச்சி முழுதும் மறைந்து, உள்ளுறுப்புத் திரளுக்காக ஓர் அறையை உடைய தட்டுப் போன்று மாறியுள்ளது.

நுண்ணிழைகளின் துணையாலும், கோழைத்திரவத்தின் துணையாலும் உணவு உண்ணுகின்ற விலங்குகளில் ஓட்டின் அமைப்பு தக்கைத் திருகு (cork screw) போலவோ அல்லது ஒழுங்கற்ற முறையில் சுருண்டோ உள்ளது. எ.கா. வெர்மீட்டஸ் பெரும்பாலான சிறப்பினங்கள் நுண்ணிழைகளால் உணவுண்பதைவிட்டுக் கோழைத்திரவத்தாலான இழைகளால் மிதவை உயிர்களைச் (plankton) சேகரிக்கின்றன. இவைகளில் ஓட்டின் மூடி இல்லை.

ஓரறை இதய உடலிகளில் ஸ்பிண்டில் அமைப்பு உடைய (spindle-shaped) ஓடு ஒரு சிறப்பான பண்பாகும். ஓட்டின் வாய் (aperture) கரண்டிபோன்ற (spout-like) முன் குழாயாக நீட்டப்பட்டுள்ளது. இடம் பெயர்ந்து இயங்கக்கூடிய இவ் விலங்குகள் யாவும் ஊன் உண்ணிகள் (carnivore) ஆகும். முன் குழாய் வழியாகச் செல்கின்ற மேன்டில் குழாய் (pallial siphon) மேன்டில் குழிக்கு நீரைக்கொண்டு வருவதால் வேதியுணர் உறுப்பு நீரின் தன்மையை அறிகிறது. இது விலங்கு இரை தேடுவதற்கு உறு துணையாக இருக்கின்றது.

பழமையான ஈரறை இதய உடலியான லிட்டோரைனா (Littorina) போன்றவைகளில் ஓட்டுக் குழாய் (shell canal) இல்லை; மங்கலான நிறமுடைய ஓடுகள் உள்ளன. அவை உயர் அலை (high tide) இடங்களில் வாழ்வதற்கேற்ற அமைப்புடையவை. செரித்தியம் (cerithium) என்ற விலங்கில் நீண்ட கூம்புச்சியினை யுடைய ஓடு உள்ளது. இதுவும் உயர் அலைப் பகுதிகளில் வாழ்கின்றது. இது கரிமப்படிவுகளையோ (organic deposits) அல்லது பாசிகளையோ உண்ணுகின்றது.

காஸ்ஸிடேரியா (cassideria), டோலியம் (dolium) நாட்டிக்கா, (natica) முதலியவை மணலில் பதிந்து வாழ்பவை (burrowing forms). ஆழமற்ற இடங்களில் வாழ்கின்ற காஸ்ஸிடேரியா மிகப் பெரியதாகும். தனது நீண்ட வாய் முன்பகுதியின் (proboscis) மூலமாகக் கடல் முள்ளெலியையும் (sea urchin) விழுங்கும் திறனுடையது. டோலியத்தில் இன்னும் ஆழமாகக் குழி பறிக்கும் பாதம்

உள்ளது. இதனுல் கலப்பைக்காலிகளைச் சூழ்ந்து, வாய் முன் பகுதியின் முளையில் உள்ள அமிலச் சுரப்பியால் (acid gland) இரையின் ஓட்டில் துளையிடுகிறது. ஓட்டினைத் துளைக்கும் பழக்கம் நாட்டிக்காவிலும் இருக்கின்றது. நுண்ணிய மணற் பரப்பைக் கிழித்துக்கொண்டு செல்லும் விலங்கின் ஓடு அகன்ற பாதத்தில் மறைந்துள்ளது. முன்பாதம் (propodium) மணலைக் கிழிப்பதற்கேற்ப அமைந்துள்ளது. பின்னேக்கிச் சென்று, ஓட்டின் இருபக்கங்களையும் மூடுகின்ற பக்கபாதம் (parapodium) என்ற மடிப்புகள் ஓட்டினை இரு மருங்கிலும் நன்ருக மறைக்கின்றன.

சோழிகள் (cowries) மிகவும் அழகானவை. ஓடுகள் மென்மையாகவும், பளபளப்பாகவும், முட்டை வடிவிலும் இருக்கின்றன. மேன்டில் உறையின் பகுதியால் மூடப்பட்டுள்ள இவ் வோட்டமைப்பின் பயன் அறியப்படவில்லை.

ஸ்ட்ராம்பஸ் (strombus) போன்ற விலங்குகளில் ஓடு மிகப் பெரியது. இவை மணலைக் கிழித்துச் சென்று கரிமப்படிவுகளையுண்ணும் விலங்குகள். ஓட்டின் உதடுகள் பலவாருக வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. லாம்பிஸ் (Lambis) என்ற விலங்கின் ஓட்டில் விரல்போன்ற முட்கள் உள்ளன. இவ் விலங்கு மெதுவாக நகராமல் தாண்டிக் குதிக்கிறது. ஓட்டின் மூடி பற்களையுடைய குறுவாள் (dagger) போன்றுள்ளது. பாதம் திருகப்பட்டுள்ளது.

முள்நாக்கிகள் (Rachiglossa) ஊன்களையும் இறந்த விலங்குகளையும் உண்பவையாகும். கூம்புபோன்ற ஓடுகளையுடையவை. பாறைகளில் வாழ்கின்ற மியூரெக்ஸ் (Murex), பக்ஸினம் (Buccinum) முதலியவை மிகப்பெரியவை. மியூரெக்ஸானது, கலப்பைக் காலிகள் (pelecypods), ஏனைய வயிற்றுக்காலிகள் முதலியவற்றின் ஓடுகளைத் துளைத்து ஊனை உண்ணுகிறது. பக்சினம் மியூரெக்சைப்போல் ஓடுகளைத் துளைப்பதில்லை. ஆலிவாவின் பளபளப்பான ஓட்டினைப் பாதத்தின் பகுதிகள் இரண்டு பக்கங்களிலும் மூடுகின்றன.

ஐயாந்தைனு (Ianthina) தன் முயற்சியின்றி நீரில் மிதக்கின்றது. இது வேலல்லாவுடன் (Velella) இணைந்திருக்கலாம்; அல்லது பாதத்திலிருந்து சுரக்கப்படும் பொருள் ஒரு மிதப்பினை உண்டாக்கியிருக்கலாம்.

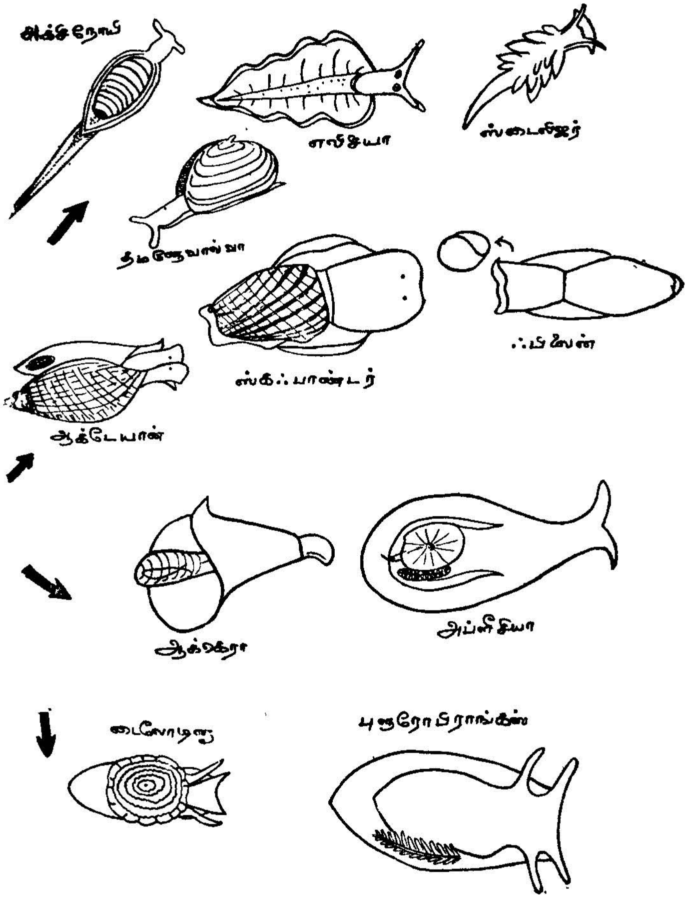
வேறுபட்ட காலிகளின் உடல் ஒளி ஊடுருவும் தன்மைப் பெற்றுள்ளது. ஓடு குறைந்து நீரில் நீந்துவதற்கேற்ப மாறுபாடு அடைந்துள்ளது. ஓட்டின் மூடி, சுருளான உள்ளிறுப்புத்திரள்

முதலியவை இருக்கின்றன. பாதம் மேடுபள்ளமாக அமைந்துள்ளது. காரினேரியா, இறக்கை மூச்சுக்குழலி, முதலியவற்றில் உடல் நீண்டு ஜெல்லி போன்று உள்ளது. காரினேரியாவில் சிறிய ஓடு உள்ளது. இறக்கை மூச்சுக் குழலி, ஃபைரோலாய்டியா முதலியவற்றில் ஓடு, மேன்டில் முதலியவை மறைந்து, செவுள்கள் மேற்புறமாக இணைந்து வெளியே தெரிகின்றன. பாதம் மெல்லிய தசை மடிப்பாக இருக்கின்றது. வேகமாக நீந்தும்போது உள்ளுறுப்புத்திரள் கீழாகவும், பாதம் மேலாகவும் இருக்கின்றன.

பின்செவுளிகள் : இவைகளை (1) புற ஓடுகளையுடைய, மண்ணில் வளைதோண்டி வாழ்கின்ற விலங்குகள், (2) தட்டையாக்கப்பட்ட உடலையுடைய, ஓடற்ற, அழகிய வண்ணமுடைய, புற சமச்சீருடைய (externally symmetrical) விலங்குகள், (3) நீந்தும் விலங்குகள் என மூன்று பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். ஓடுடையவை பழமையான விலங்குகள். இவற்றில் நீள் சதுரபாதம் (rectangular foot), அகன்ற தலைப்பகுதி முதலியவை உள்ளன. இருபக்கங்களிலும் பக்க பாதங்கள் (parapodia) வளர்ந்து, உடலை மணலில் நுழைவதற்கேற்ற, தட்டையான ஆப்புப் போன்று மாற்றுகிறது. ஓடு, உள்ளுறுப்புத் திமில் (visceral hump) முதலியவை மேலும் சிறியதாகியுள்ளன. ஹாமினியா (Haminea) ஸ்கஃபாண்டர் (Scaphonder), ஃபிலைன் (Philine) போன்றவைகளில் தலைத்தகடு (head shield) மிகப் பெரியது. டென்டகிள்கள், நீர்க்குழாய் (siphon) முதலியவை உடற்பரப்பை ஒட்டியுள்ளன. மாணி, தலைப்பகுதியில் உள்ளிழுக்கப்பட்டிருக்கின்றது. தலைத்தகடு மேன்டில் குழியைப் பின்னோக்கித் தள்ளிவிட்டது. ஆக்டேயான் (Actaeon), ரிங்கிகுலா (Ringicula) முதலியவைகளில் புற ஓடு காணப்படுகின்றது. ஆக்டேயானில் ஓட்டின் மூடி (operculum) உள்ளது. ஹாமினியாவில் ஓடு மெலிந்து குமிழ்போன்ருகியுள்ளது. ஃபிலைனில் ஒளி ஊடுருவுகின்ற அக ஓடு உள்ளது; ரன்சினுவில் (runcina) ஓடு மறைந்துவிடுகிறது. அதாவது ஓடு இல்லை.

இவ்வாறு மணலில் வளைதோண்டி வாழ்வதற்கேற்ப அமைந்த உடல் சில விலங்குகளில் மேலும் வளர்ச்சியடைந்து, ஓடற்ற விலங்குகளாகவும், நீந்துபவையாகவும் மாறியுள்ளன. அப்ளீசியாவில் சிறிதான ஓடு கைட்டினுலான தகடாக உள்ளது. இது, மேன்டில் குழி, செவுள் முதலியவைகளைக் கடந்துசெல்லும் தோலின் மேற்பகுதியில் மறைந்துள்ளது. பக்க பாதம் எனப்படும் பாதத்தின் மருங்கு மடிப்புகள் உடலின் மேற்புறத்தில் நடுவில் இணைந்து, இவை எல்லாவற்றையும் மூடுகின்றது.

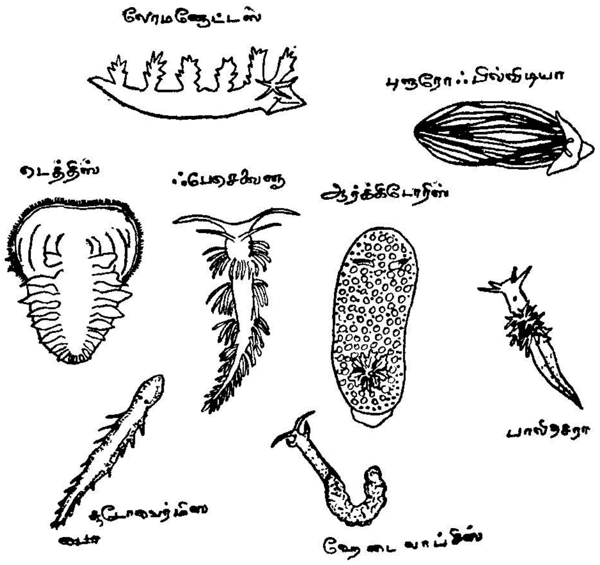
நோட்டார்க்கசில் இம் மடிப்புகள் நிலையாக இணைந்துள்ளன. ஒரு சிறிய துளையின் மூலம் பக்க பாத கீழ்ப்பகுதியிலிருந்து (sub-parapodial space) நீர் வெளியேறுகிறது. டோலபெல்லாவில் பக்க பாதங்கள் இணைந்துள்ளன. பாதம் அகன்று, தட்டையாகி,



படம் 278—சில பின்செவுளிகள்.

கடின தரையில் ஒட்டிக்கொள்வதற்கேற்றவாறுள்ளது. புளுரோபிராங்கஸ் (Pleurobranchus), ஆஸ்கேனியஸ் (Oscanius) போன்றவைகளில் உடல் மேலும் தட்டையாக உள்ளது; மேன்டில் குழி மறைந்துள்ளது. பக்கபாதம் இல்லை. செவுள் வெளியே தெரிகிறது. மேன்டில் உறை ஓரளவு மறைந்துள்ளது.

மெய்யான திறந்த செவுளிகளில் (true nudibranchs) மேன்டில் குழியும், செவுள்களும் முதிர்விலங்கில் மறைந்துள்ளன. இவற்றின் திறந்த மேற்பரப்பில் உள்ள உணர்வுறுப்பு, சுவாச உறுப்பு முதலியவைகளிலும் மாறுபாடுகள் நிகழ்ந்துள்ளன. சுவாச உறுப்புகள் மேற்புறத்தில் கிளைகள் போன்றுள்ளன. மலப்புழை வலதுபுறத்தில் உள்ளது; கண்கள் எச்ச உறுப்புகளாகி விட்டன. வேதியுணர்வுறுப்பு (osphradium) மறைந்துள்ளது. உடல் முழுவதும் தொடு உணர்ச்சி உறுப்பாகி



படம் 279—சில திறந்த செவுளிகள்.

யுள்ளது. ஆர்க்கிடோரிஸ் (archidoris), கோனியோடோரிஸ் (goniodoris) முதலியவற்றில் மலப்புழை மேற்புறத்தில் உள்ளது. மலப்புழையைச் சுற்றி 5-9 இறகுபோன்ற இரண்டாவதாகத் தோன்றிய செவுள்கள் (pinnate secondary gills) உள்ளன.

இயோலிஸ் (Eolis) போன்ற திறந்த செவுளிகளில் வேறு விதமான சுவாசம் நடைபெறுகிறது. தோலானது நுண்நுரையீரல் (cerata) எனப்படும் பல இணைவுறுப்புகளாக (appendages) மாறியுள்ளது. இவைகட்குக் குருதிக் குழியிலிருந்து இரத்தம் செல்கிறது.

பைநாக்கிகள் (ascoglossa) என்ற பிரிவின் கீழ் வருகின்ற விலங்குகள் திறந்த செவுளிகளுடன் தொடர்பற்றவை. அவை

களின் உடலின் மேற்பரப்பு முழுவதும் சுவாசத்தில் பங்கு கொள் கிறது. எலிசியாவின் (Elysia) உடலில் பக்க விரிவமைப்புகள் (lateral expansions) இருக்கின்றன. ஹெர்மேயா (Hermaea) என்ற விலங்கில் நுண் நுரையீரல்கள் இருக்கின்றன.

திறந்த செவுளிகளின் நிறம் மிகவும் அழகானது. ஆனால் அஃது எச்சரிக்கை வண்ணமா அல்லது ஏமாற்றும் வண்ணமா (camouflaging colour) என்பதை அறிவது அரிதாகும். பலவகை இயோலிஸ்கள் (eolids) சிவப்பு, மஞ்சள், வெள்ளை முதலிய நிறங் களைப் பெற்றுள்ளன. இவை குழிக்குடலிகளை உண்டு, கொட்டும் செல்களை நுண்நுரையீரல்களில் (cerata) உள்ள கொட்டும்செல் பைகளில் (cnidosacs) சேமித்துவைத்துக் கொள்வதால் எதிரிக ளிடமிருந்து தப்பித்துக்கொள்கின்றன. சில சிறப்பினங்களில் ஒளி பொருந்திய வண்ணங்கள் (bright colours) குழிக்குடலி களின் இருப்பிடத்தைப்போல் உள்ளன. மங்கிய நிறமுடைய நுண்நுரையீரல்களையுடைய இயோலிடியா பாபில்லோசா (Aeolidia papillosa) என்ற விலங்கு தனது இரையான அனிமோனியா சல்கேட்டா (anemonia sulcata) என்ற 'கடற் தாமரை'யில் டென்ட கிள்களுக்கருகில் கவனிப்பற்று இருக்கின்றது. டோரிஸ்களின் ஒளியுள்ள சிவப்பு, ஆரஞ்சு நிறங்கள் யாவும் எச்சரிக்கை வண் ணங்களாகும். புளூரோஃபில்லிடியாவின் கறுப்பு, ஆரஞ்சு நிற நீள் கோடுகளும் அஃவாறே, தாவரமுண்ணுகின்ற அப்ளிசி யாக்கள், புள்ளியுடைய பச்சை (mottled green), பழுப்பு, மஞ்சள் முதலிய ஏமாற்று நிறங்களை நம்பியுள்ளன. ஊன் உண்ணி களான புளூரோபிராங்கஸ்களில் ஒளி பொருந்திய சிவப்பு, ஆரஞ்சு நிறங்கள் வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. இவை சுவையற்ற அமிலத்தைச் சுரக்கும் விலங்குகள் என்பதைக் குறிக்கும் எச்சரிக்கை வண்ணங்களாகும்.

பெரும்பாலும் பின்செவுளிகளின் ஒவ்வொரு பிரிவிலும் நீந்தக் கூடிய விலங்குகள் உள்ளன. ஆழ் கடற்பகுதிகளில் வாழ்கின்ற விலங்குகளைப்போல், நீரில் நீந்தி வாழ்கின்ற விலங்குகட்கு உடல் தட்டையாவதும், முன்-பின் குறுகுவதும் பயனுள்ள முன்னோடி அமைப்புகளாகும். டேண்ட்ரோநாட்டஸ் (dendronotus), சில்லேயா (scyllaea) போன்றவைகளில் மிக எளிய நீந்தும் முறை காணப் படுகிறது. இவைகளில் பாதம் ஒரு குறுகிய வரிப்பள்ளமாக (narrow groove) குறைந்துள்ளது. விலங்கின் உடல் 45° கோணத்தில் பக்கத்திற்குப் பக்கம் வளைகிறது. டெண்ட்ரோ நாட்டசில் திருகுபோன்ற வளைவு உடல் முழுவதும் தோன்றலாம். மேற்புறத்திலுள்ள இணைவுறுப்புகள் நீந்துவதில் துணை புரிகின்றன. சில்லேயா நீந்தும்போது உடலின் மேற்புறம் கீழே

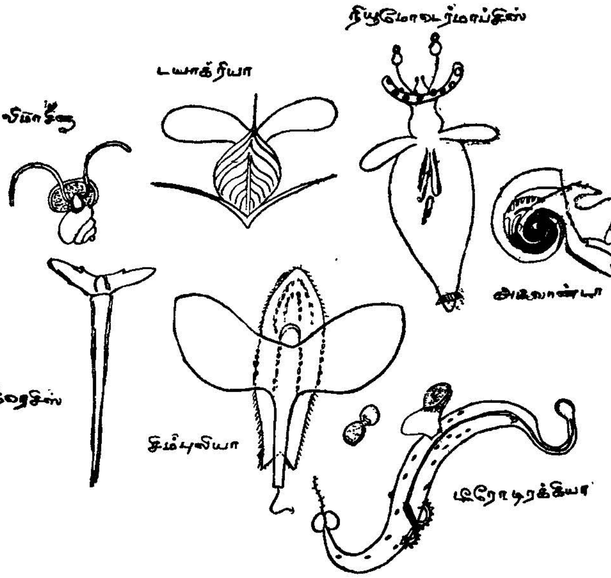
யுள்ளது. டெத்திஸ் (Tethys) என்ற விலங்கின் உடலில் உள்ள இலைபோன்ற துடுப்புகளால் மேல் நோக்கி நீந்துகிறது. ஃபில்லிரோ (Phyllirhoe), செஃபலோபைஜ் (Cephalopyge) போன்றவைகளின் உடல் சிறியதாகவும் ஒளி ஊடுருவுந் தன்மையுள்ளதாகவும், பக்கங்களில் ஒடுக்கப்பட்டும் உள்ளது. பாதம் அறவே இல்லை. அவை நிலையான மிதவை உயிரியாகும் (planktonic organisms).

பாதத்தின் மெலிந்த, அகன்ற பகுதிகள் மாறி மாறி மேலும் கீழும் அசைவதால் ஆஸ்கேனியஸ் நீந்துகிறது. மூன்று சோடி மெலிந்த பக்க மடிப்புகளால் லோபிஜெர் நீந்துகிறது. இதனுடன் தொடர்புடைய ஆக்சிநோயி (Oxynoe) சிறிய உருண்டையான பக்க பாதங்களால் நீந்துகிறது.

எளிய பின்செவுளிகளில் பெரிய பக்க பாதங்கள் இருப்பதால் உடலை நன்கு வளைத்து நீந்துகின்றன. கடல் முயல் என்றழைக்கப்படும் அப்ளீசியா பங்க்டேட்டா (Aplysia punctata) இதற்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும். பக்கபாத மடிப்புகளை வேகமாகத் திறந்து மூடுவதால் தரையிலிருந்து சிறிது தூரம் மேலெழும்புகிறது. ஆக்கெரா (Akera) என்ற விலங்கில் பக்கபாதம் நீண்டு அங்கி போன்றுள்ளது. இது பாதத்தின் பக்கங்களிலிருந்து எழுந்து மேற்புறத்தை மூடியுள்ளது. உள்ளுறுப்புத்திரள் ஓட்டுடன், உள்ளே தொங்குகிறது. பக்கபாதம் மெதுவாக மூடி திறக்கின்றது. இவ் விலங்கு குறிப்பாக இனப்பெருக்க காலங்களில் விரைவாக நீந்துகிறது.

கடல் வண்ணத்துப் பூச்சிகள் (sea butterflies) என்றழைக்கப்படும் இறக்கைக் காலிகள் (Pteropods) தான் மிகவும் சுறுசுறுப்பான பின் செவுளிகளாகும். இவை ஓடுடையவை, ஓடற்றவை என இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்விரண்டு பிரிவுகளிலுமுள்ள விலங்குகள் நீந்துவதில் ஒன்றையொன்று ஒத்திருக்கின்றன. மூடிய உடலுடையவை (thecosomata) எனப்படும் ஓடுடைய இறக்கைக்காலிகளில் பாதம் அகன்று ஓட்டின் மூடியைப் பெற்றுள்ளது. பாதத்தின் இரண்டு பக்கங்களிலுமிருந்து நீண்ட 'இறக்கைகள்' என்ற பக்க பாதங்கள் (parapodia) உள்ளன. இவைகளின் அடிப்பகுதி தசையுடையதாகவும் நுனிப்பகுதி மெலிந்தும் உள்ளன. லிமாசீனு (Limacina) இந்த இறக்கைகளின் துணையால் மேல்நோக்கி நீந்துகிறது; இவைகளை உடலுக்கு மேலாக இயக்கமற்று, இணைத்துக்கொள்வதால் இறந்த பொருள் போல் வீழ்கிறது. ஊசிபோன்ற கிரெசீஸ் (creseis), அகன்று நெருங்கிய டயக்ரியா (Diacria), ஊதிய (inflated) கேவொலேனு

முதலியவைகளில் ஓடு சுருளற்றுள்ளது. சமச்சீருடைய உடலின் ஒவ்வோர் அமைப்பும் நீந்துவதற்கும், சமநிலைப்படுத்துவதற்கும் ஏற்றவாறு அமைந்துள்ளது. சில பெரிய இறக்கைக்காலிகளில் உண்மையான ஓடுகள் இல்லை. கைட்டினுலான பொய் ஓடு (Pseudoconcha) படகு போன்றுள்ளது. இதனுள் விலங்கு வாழ் கிறது. சிம்புலியாவில் (cymbulia) அகன்ற இறக்கைகள் உடலின் இரண்டு பக்கங்களிலும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. வண்ணத்துப் பூச்சியின் இறக்கைகளைப்போல் இவை மேலும் கீழும் அடித்துக் கொள்வதால் விலங்கு நீந்துகிறது.



படம் 280—வேறுபட்டகாலிகளும் இறக்கைக்காலிகளும்.

திறந்த உடலையுடைய இறக்கைக்காலிகள் (Pteropoda gymnosomata) மூடிய உடலையுடையவைகளைக் காட்டிலும் வேகமாக நீந்துகின்றன. இவை, பின் செவுகளில் ஒருவகை என்பதை அறிய முடியாத அளவுக்கு மாறுபாடுகள் நிகழ்ந் துள்ளன. உடலில் ஓடு, மேன்டில் குழி, உண்மையான செவுள் முதலியவை அறவே காணப்படவில்லை. கிளியோன் (clione) என்ற விலங்கில் உடற்பரப்பு மூலம் சுவாசம் நடைபெறுகிறது. சோடியான 'இறக்கைகள்' தலைக்குப் பின் பகுதியில் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. இவைகளின் அடிப்பகுதி குறுகியுள்ளன. இவை மேல் கீழாக அசையும்.

நுரையீரலிகள்: முன்செவுளிகள், பின் செவுளிகள் ஆகியவற்றை ஒப்பிடும்போது இவை அவ்வளவு முற்போக்கு உடையவை அல்ல என்று கூறலாம். ஓட்டமைப்பு முன் செவுளிகளில் உள்ளதைப்போல் உள்ளது. இவைகளில் நீண்ட முன் குழாய் (anterior canal) ஒருபோதும் வளர்ச்சியடைந்ததில்லை. இதற்குப் பதில் சிக்கலான பற்கள் அல்லது மேடுகள் போன்ற அமைப்புகள் தோன்றியுள்ளன. சிலவற்றில் கிளாசிலியம் (clau silium) என்ற கதவு போன்ற ஓர் அமைப்புக் காலுமெல்லாவின் பள்ளத்தில் பொருந்தியுள்ளது. ஹெலிக்ஸ் (Helix) போன்றவை களில் குளிர்காலத்துயில் (hibernation) நிகழும்போது மேல்மூடி (epiphragm) என்ற கோழைத்திரவத்தாலான பொருள் ஓட்டினை மூடுகிறது.

நுரையீரலிகளில் பலவகையான அமைப்புடைய ஓடுகள் காணப்படுகின்றன. சிலவற்றில் தட்டையான வட்டத்தகடுகள் போன்ற ஓடுகள் உள்ளன; நீண்ட கூம்புச்சியை உடைய ஓடு களும், கூம்புபோன்ற ஓடுகளும் உள்ளன.

நுரையீரலிகளில் (1) அடிக்கண்காம்பிகள் (Basommatophora) (2) நுனிக்கண்காம்பிகள் (stylommatophora) என இரு பிரிவுகள் உள்ளன. முதற் பிரிவிலுள்ள சில விலங்குகள் பெட்டெல்லா (Patella) என்ற முன் செவுளியை ஒத்திருக்கின்றன. ஆட்டினு ஆட்டிஸ் (otina otis) என்ற மிகச் சிறிய விலங்கு ஹலியோட்டிசில் உள்ளது போன்ற, ஆனால் துவாரமற்ற, ஓட்டினைப் பெற்றுள்ளது. பெட்டெல்லோபிளனூர்பிஸ் (Patelloplanorbis) என்ற விலங்கை காலிப்ட்ரேயா (calyptraea) என்ற முன்செவுளியிலிருந்து பிரித்தறிவது அரிதாகும்.

நுனிக்காம்பிகள் நிலத்தில் வாழ்பவை, கண்கள் ஒரு சோடி டென்டகிள்களின் முனைகளில் உள்ளன. சிலவற்றில் ஓடு இல்லை. இவை குறுகிய இடங்களில் கூடச் செல்லும் திறன் பெற்றவை. டெஸ்டேசெல்லா (Testacella) என்ற விலங்கு விரைவாக வளைதோண்டி இரையை விழுங்குகிறது; இரையை விழுங்குவதற்கேற்ப உடல் விரிவடைகிறது. நுரையீரலிகளான இவ்வகை விலங்குகளில் மேன்டில் குழி வலது பக்கத்தில் முன் புறமாகத் திறக்கின்றது. மேன்டில் உறையில், எஞ்சிய ஓட்டுத் தகடு, அல்லது கால்சியம் கார்பனேட் துகள்கள், பொதிந்துள்ளன. டெஸ்டேசெல்லாவில் ஓடு, மேன்டில் ஆகியவை அகன்ற பின் முனைக்குத் தள்ளப்பட்டுள்ளன. முன்முனை மண்ணில் நுழைவதற்கேற்ப கூராகியுள்ளது.

ஆங்க்கிடியம் (Onchidium) என்ற கடல்வாழ் விலங்கு அலை இடைப்பகுதியில் (intertidalzone) வாழ்கிறது. நுரையீரல், மலப்புழைக்குப் பின்பகுதியில் உடலின் கீழ்ப்பகுதியின் நடுவில் திறக்கின்றது. உடல் ஓரளவு தட்டையாகியுள்ளது. நிறம் மங்கலாக இருக்கின்றது.

கலப்பைக்காலிகள்

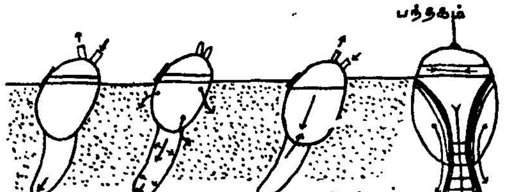
பெரும்பாலான கலப்பைக்காலிகளில் பாதம் நன்கு வளர்ச்சியடைந்திருந்தபோதிலும் இவை வயிற்றுக்காலிகளைக் காட்டிலும் மெதுவாக நகர்பவை. சில நகர்கின்றன; பல சிறப்பினங்கள் (species) மணல், மண், மரம், பாறை முதலியவற்றைத் துளைக்கின்றன. பெரும்பாலானவை தரையில் நிலையாகப் பொருந்தியுள்ளவை; இவைகளில் பாதம் குறைந்துள்ளது.

இவ் விலங்குகளில் சமச்சீருடைய இரண்டு ஓட்டுத் தகடுகள் (shell valves), முன், பின், தகட்டசைவுத் தசைகளால் (Adductor muscles) ஒன்றையொன்று நோக்கி இழுக்கப்படுகின்றன. இத் தசைகள் தளர்ந்தால் பந்தகங்களின் (ligaments) மீள்விசையால் (elasticity) ஓடு திறக்கப்படுகின்றது. பழமையான மெல்லுடலிகளில் உடலை மூடியிருந்த மேன்டில் உறை முன்னும் பின்னும் பிளவுற்று உடலின் மேற்பகுதியில் மட்டுமே இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இப் பகுதியில் ஓடு சுரக்கப்படாமையால் பந்தகங்கள் உள்ளன. இவை சுண்ணும்பற்ற காங்கியோலின் (conchiolin) என்ற பொருளாலானது. பந்தகங்கள் ஓட்டின் முதற்பகுதியான உச்சிமேடு (umbo) என்ற இடத்துக்குப் பின்னுல் காணப்படும். இதற்குச் சிறிது முன்னுலும் இருக்கும். இவை கீல் இணைப்புக்கு வெளியிலோ அல்லது உள்ளேயோ காணப்படும். கீல் இணைப்புப் பகுதியில் கீல் பற்கள் உள்ளன.

தகட்டசைவுத் தசைகள் மேன்டில் உறையை ஓட்டுடன் இணைத்திருக்கும் தசைகளின் குறுக்கு இணைவால் தோன்றியிருக்கலாம். இப்போது அவை தகடுகளுக்கிடையே உள்ளன. தகட்டசைவுத் தசைகளுக்கு முன், பின் பாத சுருக்குத் தசை ஓட்டுடன் செருகப்பட்டுள்ளன. தகடுகளுக்கிடையில் உள்ள இடைவெளியின் வழியாக வெளியே வருகின்ற பாதம், இரத்தம் உள்ளே பாய்வதால் தனது அமைப்பை மாற்றமுடியும். பல கலப்பைக்காலிகளில் பாதத்தின் அடிப்பகுதியில் உள்ள சுரப்பி பிஸ்ஸஸ் எனப்படும் ஒரு கற்றை தடித்த இழைகளைச் சுரக்கின்றது. சில சிறப்பினங்களில் தேவை ஏற்படும்போது மட்டுமே இவை உண்டாக்கப்படுகின்றன; அல்லது லார்வா பருவத்தின் பிற்பகுதியில் மட்டும் தோன்றலாம்.

மேண்டில் உறை ஓட்டினைச் சுரக்கின்றது. பழமையான கலப்பைக்காலிகளின் மேண்டில் குழி அகலத் திறந்துள்ளது; நியூகுலாவில் நீர் முன்புறத்தில் உட்சென்று பின்புறத்தில் வெளிச் செல்கிறது. உயர் கலப்பைக்காலிகளில், குறிப்பாக வளை தோண்டி வாழும் விலங்குகளில் மேண்டில் உறையின் ஓரம் ஓரளவுக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. நீர் உள்ளே செல்வதற்கான துளை பின்முனைக்குச் சென்றுள்ளது. மேண்டில் உறையின் ஓரங்கள் இணைந்து குழாய்களாகியுள்ள விலங்குகளில் நீர் உட்செல்குழாய் (inhalent siphon), கீழ்ப்புறமாகவும், நீர் வெளிச்செல் குழாய் (exhalent siphon) மேற்புறமாகவும் உள்ளது. இவை விலங்குகள் தோண்டு வளைகட்கேற்ப நீண்டுள்ளன. நீர்ச்செல் குழாய் (siphon) மூடப்படாமலும் இருக்கலாம். எ.கா. டெல்லீனு, கார்டியம் முதலியவை. மயா போன்ற விலங்கில் நீர்ச்செல் குழாய் சுற்றேற்றுப் படலத்தால் மூடப்பட்டிருக்கும்; கஸ்பிடேரியா போன்றவற்றில் ஓட்டின் உள்ளே இருக்கும்.

கலப்பைக்காலிகளின் பாதம் மாறி மாறி நீண்டு சுருங்குவதால் இயங்குகிறது. நியூகுலாவில் பாதத்தின் அடிப்பகுதி தட்டையான வட்டத்தகடு போன்றுள்ளது. ஆனுல் இது நகர்வதற்குப் பயன்படவில்லை; நங்கூரத்தைப் போலத் தரையைக் கிழித்துக்கொண்டு முன் செல்வதற்குத் துணைபுரிகிறது. பல உயர் கலப்பைக்காலிகள் கூரான தசையாலான பாதத்தால்



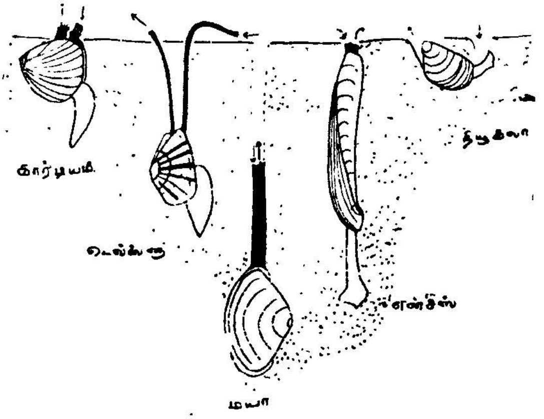
படம் 281—கலப்பைக்காலிகளின் பாதம் வளை தோண்டும் முறை.

இவ்வாறு இடம் பெயர்கிறது. நன்னீர் சிப்பியில் மேண்டில் உறையின் ஓரங்கள் சிறிதளவே இணைந்துள்ளதால் சிறிதளவே ஓட்டுக்கு வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் இரண்டு நீர்ச்செல் குழாய்கள் உள்ளன. கார்டியம் போன்ற விலங்குகள் தரையின் மேற்பரப்பிலோ அல்லது ஆழமற்ற பகுதியிலோ வளைதோண்டி வாழ்கிறது. இவைகளின் ஓடு தட்டையாகவும் உருண்டை வடிவிலும் உள்ளது. தகடுகள் தடித்துள்ளன; நீள்மேடுகள்

(ridges) உள்ளன. தகடுகள் நெருங்கியுள்ளன. நீர்ச்செல் குழாய்கள் குட்டையானவை. பாதம் நீண்டு குறுகியுள்ளது.

ஆழமாக வளைதோண்டி வாழும் கலப்பைக்காலிகளில் நீர்ச் செல் குழாய்கள் நீண்டு வெளி உலகுடன் தொடர்பு உடையதாக உள்ளன. இவைகளில் உணர்வுறுப்புகள் இருக்கலாம். தனிச் சுருக்குத் தசைகளின் மூலம் இவை ஓட்டின் உட்பகுதியில் செருகப்பட்டுள்ளன.

டெல்லீனுவில், சுருங்கிருக்கும்போது பாதத்தின் முனை குறுகிய தகடுபோல் உள்ளது; விரியும்போது இஃது ஒரு முக் கோண வடிவ அமைப்பையும் கூரான முனையையும் பெறுகிறது. இதனுல் மணலில் எளிதாக வளைதோண்ட முடிகிறது. நகரும் போது நீர்ச்செல் குழாய்கள் மூடி நீர் வெளிச்செல்வதைத் தடுக் கின்றன.



படம் 282—வளைதோண்டும் கலப்பைக்காலிகள்.

விலங்குகள் ஆழமாகப் பறித்து நகரும்போது புதிய சிறப் பமைப்புகள் (specializations) தோன்றுகின்றன. முன்னேற்ற மடைந்த இலைச்செவுளிகளில் பெரும்பாலான மேன்டில் ஓரங்கள் இணைந்துள்ளன; பாதத்திற்கான ஒரு சிறிய துவாரம் மட்டுமே யுள்ளது; நீர்ச்செல் குழாய்கள் மிக நீளமானவை.

சோலென் (Solen) என்ற கலப்பைக்காலியில் ஓடு மெலிந்து நீண்டு, நேராகவோ அல்லது சிறிது வளைந்தோ சவரக்கத்தி போல உள்ளது. நேராக மணலுக்குள் நுழைவதற்கேற்ப அமைந் துள்ளது. ஓடு, முன் பின் முனைகளில் திறந்துள்ளது. மேன்டில் குழியின் அரைப்பகுதி பாதத்தால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. மேன்டில் உறையின் கீழ் ஓரம் முழுவதும் இணைந்துள்ளது.

மயாவில் (Mya) ஓடு நீண்ட சதுரமாக உள்ளது; வளை தோண்டுவதற்குத் தகுதியற்றது. ஆனால் மயா, பெனோப்பியா (Panopea) போன்றவை 12 அங்குலம் ஆழத்தில் வாழ்கின்றன. நீண்ட நீர்ச்செல் குழாய்களை ஓட்டினுள் அடக்க முடியாது. பாதம் சிறியது. ஓட்டில் கீல் இணைப்பு எளியது. பற்கள் குறைவு.

பாறைகளில் வாழ்கின்ற கலப்பைக்காலிகளில் துளைக்கும் பழக்கம் (boring habit) சிறந்துள்ளது. சாக்சிகேவா (saxicava) போன்ற சில விலங்குகள் பாறைகளில் காணப்படும் துளைகளில் வாழ்கின்றன. ஃபோலாஸ் (pholas), பார்னியா (Barnea) போன்ற மெய்யான பாறைத்துளைக்கும் விலங்குகளில் முன்பகுதியில் உள்ள ஒரு சிறிய பாதத்துளையைத் (pedal aperture) மேண்டில் உறையின் மற்றப் பகுதி மூடியுள்ளது. தகடுகள் அகல விரிவதாலும், பாதம் தடிப்பாக முன்னோக்கி நீட்டப்படுவதாலும் துளையின் முனையை ஒட்டுறுப்புப் போல் பற்றிக் கொள்ள முடிகிறது. பந்தகங்கள் குறைந்துள்ளன. தகடுகள் தகட்டசைவுத் தசைகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. முன் தகட்டசைவுத் தசை ஓட்டின் வெளியே பரவி தகடுகளைக் கீல் இணைப்புக்கு மேலாக இணைக்கின்றது. சில விலங்குகளில் இவ் வெளித் தசையானது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட துணைத்தகடுகளால் (accessory plates) பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. முன், பின் தகட்டசைவுத் தசைகள் முறையே தகடுகளைத் திறக்கவும், அகலமாக விரிக்கவும் துணைபுரிகின்றன (Morton). தகடுகள் திறப்பதால் ஓடு சுழற்றப்படுகிறது. அதனால் குழி அல்லது துளை வட்டமாக உள்ளது. ஓடு முன்முனையில் அகலமாக இருப்பதால் துளையின் ஆழமான பகுதி அகலமாக இருக்கின்றது. இப் பகுதியில் விலங்கு வாழ்கின்றது. துளைப்பது நின்ற பிறகு வளர்ச்சியில் தகடுகளின் ஓரங்கள் நெருக்கப்பட்டு ஓட்டின் முன்பகுதி கோள வடிவாகின்றது. பாதத்துளை அல்லது பாதப்பிளவு (pedal gap) மூடப்படுவதால் பாதம் வெளியே வரமுடியாது.

படம் 283—பார்னியா-விலங்கும் இடது தகடும்.

நீர்ச்செல் குழாய்கள் நீளமாக இணைந்துள்ளன. அவை கொம்புப்பொருளாலான அல்லது சுண்ணாம்புப் பொருளாலான உறையால் அடிப்பகுதியில் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன.

கப்பற் புழு (Ship worm) என்றழைக்கப்படும் டெரிடோ (Teredo) மெல்லிய புழுபோன்றுள்ளது. நீர்ச்செல் குழாய்கள் இரண்டும் நீளம் முழுவதும் இணைந்துள்ளன. நீர் உட்செல் குழாயில் மேண்டில் குழியும் செவுள்களும் உள்ளன. குழாய்களின் முனைகள் சுண்ணும்புத் தகடுகளால் (pallets) காக்கப்பட்டுள்ளன. முன் முனையில் உள்ள உள்ளுறுப்புத்திரள் மெய்யான ஓட்டினால் மூடப்பட்டுள்ளது.

சில இரட்டைத் தகட்டுடலிகள் (bivalves) தாமிருக்குமிடங் களில் நிலையாக ஒட்டிக்கொண்டு வாழ்கின்றன. இவைகளில் மிகுதியான மாறுபாடுகள் ஏதும் நிகழவில்லை. பெரும்பாலானவை நுண்ணிழைச் செவுளிகள் (filibranchiata), பொய் இலைச்செவுளிகள் (pseudolamellibranchiata) முதலியவைகளாகும். இவை வளை பறித்து வாழ்பவைகளைக் காட்டிலும் பழமையானவை. ஆனால் ஓட்டின் அமைப்பிலும் வாழ்க்கை முறைகளிலும் நன்கு சிறப் படைந்த விலங்குகளாகும். மிட்டிலஸ், முத்துச்சிப்பி, பெக்டென், ஆஸ்ட்ரியா முதலியவை இவ்வகை விலங்குகளில் சிலவாகும். இவைகளின் ஓடு தரையுடன் நன்கு இணைக்கப்பட்டிருக்கலாம். ஆனால், பெரும்பாலானவை-தங்கள் வாழ்வில் சில நேரங்களில்-பிஸ்ஸஸ் இழைகளால் இணைந்துள்ளன. மேண்டில் உறையின் ஓரங்கள் அதிகம் இணையவில்லை. பெரும்பாலும் நீர்ச்செல் குழாய் இல்லை.

மிட்டிலஸ் போன்றவை மிகவும் எளிய அமைப்பு உடையவை. பிஸ்ஸஸ் இழை கீழ்ப்புறத்திலிருந்து எழுந்து முன்புறமாக வுள்ளது. பாதம் முன்முனையில் இருக்கின்றது. பாதமும் பிஸ்ஸஸ் இழைகளும் முன்பகுதியை அடைத்துக்கொள்வதால் முன் தகட்டசைவுத் தசை குறைந்துள்ளது.

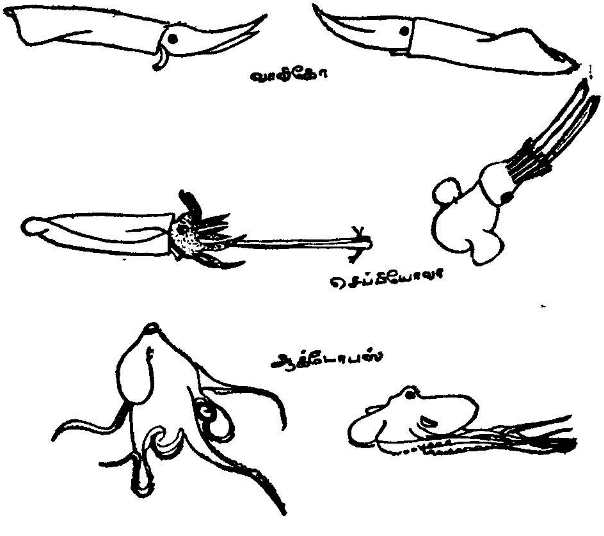
சில விலங்குகள் தகடுகளை அடித்துக்கொண்டு நீந்து கின்றன. பெக்டென் நீந்துவதற்கேற்றவாறு தகடுகள் உள்ளன. இவை வட்டவடிவமானவை; கீல் இணைப்புக் குட்டையானது. மேண்டில் குழி முழுவதும் திறக்கக்கூடியது. தகடுகள் 30° திறக்க முடிகிறது; விரைவில் மூட முடியும். மேண்டில் உறையில் ஒளி உணர்வுறுப்பு ஒன்றுள்ளது.

தலைக்காலிகள்

தலைக்காலிகளின் அமைப்பு முறை நீந்துகின்ற மெல்லுடலி களைத் தோற்றுவிப்பதற்காக ஏற்பட்டதாகும். பெரும்பாலான தலைக்காலிகள் மேண்டில் குழியிலிருந்து நீரை விசையுடன் வெளி யேற்றுவதால் நீந்துகின்றன.

லாலிகோவில் பெரும்பாலானவை, குறுக்குவெட்டுத்தோற்றத்தில், உருண்டையாக இருக்கின்றது. மேன்டில் தடித்துள்ளது ; முன்பக்கத்தில் திறக்கின்றது. தற்கால பத்துக்காலிகளில் விரைவாக நீந்துவதற்கும் குறைந்த அளவு நீரின் எதிர்ப்புத் தன்மையைப் பெறுவதற்கும் ஏற்றவாறு உடல் அமைந்துள்ளது. லாலிகோவில் உள்ள அகன்ற முக்கோண வடிவ துடுப்புகள் (fins) நிலைப்படுத்தும் உறுப்புகளாகச் (stabilizers) செயற்படுகின்றன.

தலைக்காலிகளில் மிக வேகமாக நீந்தும் விலங்கு லாலிகோவாகும். செப்பியா இதற்கு மாறுபட்ட செயலுடையதாகும். இது நீரின் அடிப்பகுதியில் காணப்படுகிறது. முனைகளில் குறுகி, இரு பக்கங்களிலும் துடுப்புகளைப் பெற்றுள்ளது. இத் துடுப்புப் புனல் செயற்படாதபோது மெதுவான பின்னோக்கு இயக்கத்தைத்



படம் 284—நீந்துகின்ற சில தலைக்காலிகள்.

(backward movement) தோற்றுவிக்கின்றது. இவ் விலங்குடன் தொடர்புடைய, ஆழ்கடற் பகுதிகளில் (benthic region) வாழ்கின்ற செப்பியோலாவின் (sepiola) உடல் உருண்டையாகவும் துடுப்புகள் பெரியவையாகவும், வட்ட அமைப்பையுடையவையாகவும் இருக்கின்றன. இவ் விலங்கின் மொத்த (உடல்) நீளம் சுமார் ஓர் அங்குலமாகும். மிகவும் சிறிய இடியோசெப்பியஸ் (Idiosepius) 15 மி. மீ. நீளமேயுடையது. இஃது அலைகளால்

உண்டான குழிகளில் உள்ள நீரில் வாழ்கின்றது. மேன்டிலின் மேற்புறத்தில் ஓர் ஒட்டுறுப்பு உள்ளது. இதனால் தாவரங்களின் இலைகளுடன் ஒட்டிக்கொள்கிறது.

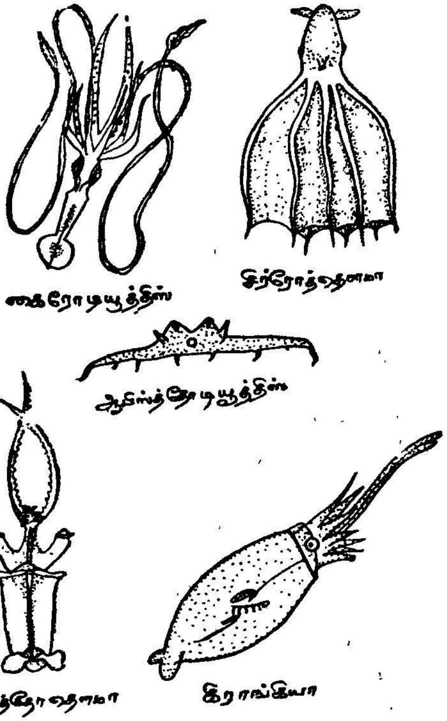
செப்பியாவின் 'ஓடு' விலங்கு நீரில் மிதப்பதற்கு உறுதுணையாக உள்ளது. இது மீனின் மிதவைப் பையுடன் (swim bladder) ஒப்பிடத்தக்கது. இவ் விலங்கு பகலில் மணலில் குழி தோண்டி மறைந்திருந்து இரவில் இரைதேட வருகின்றது. ஓட்டில் உள்ள பல இடைவெளிகளில் காற்று இருக்கின்றது. இவ் விடைவெளிகளில் நீரைச் செலுத்துவதாலும், வெளியேற்றுவதாலும் உடலின் அடர்த்தி வேறுபடுகிறது. திரவம் வெளியேறிய இடத்தைக் காற்று நிரப்புகிறது. (J. E. Morton). ஸ்பைருலாவின் ஓட்டிலுள்ள அறைகளும் மிதவைப் பைகளாகச் (swim bladders) செயற்படுவதாகக் கருதப்படுகிறது. நாட்டிலஸ் கூடத் தனது ஓட்டில் உள்ள திரவத்தின் அளவைக் கட்டுப்படுத்த முடியும்.

தலைக்காலிகள்-சிறப்பாக நீரின் தரைமட்டத்தில் வாழ்கின்ற செப்பியா போன்றவை-தங்கள் நிறத்தை மாற்றிக்கொள்ளும் திறனையும் ஏமாற்றும் நிறமாற்றத்தையும் (camouflage) பெற்றுள்ளன. இவைகளின் நிறங்கள் நரம்பு மண்டலத்தால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. சில விலங்குகளில் $\frac{2}{3}$ விநாடி நேரத்தில் முழு நிறமாற்றமே நிகழ்கிறது. தோலில் பலவகையான நிறமிச் செல்கள் உள்ளன. நிறமித் துகள்கள் (pigments) டிரிப்டோஃபான் (Tryptophan) என்ற அமினோ அமிலத்திலிருந்து பெறப்பட்டவையாகும்.

செப்பியா அஃபிஷினலிஸ் (Sepia officinalis) என்ற விலங்கில் காணப்படும் நிறமாற்றங்கள்யாவும் கரந்து வாழ் நிறங்களாகும் (cryptic colours). குறுக்குக் கோடுகளாக உள்ள 'வரிக்குதிரை' அமைப்பு நீந்தும்போது மாற்றப்பட்டு கருஞ்சிவப்பாகவும், தரைக்கருகில் செல்லும்போது சாம்பல் நிறமாகவும் மாற்றப்படலாம். கட்ட அமைப்புடைய கறுப்பு-வெள்ளைப் பரப்பைத் தோற்றுவிக்க முடியும். தடைப்பட்டாலோ அல்லது கோபமுற்றாலோ 'பயமுறுத்தும்' நிறத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றது. உடலின் மேற்புறத்தில் கண்கள் போன்ற கரும்புள்ளிகள் தோன்றுகின்றன. அல்லது உடல் வெளுத்துவிடுகிறது. நெருக்கப்படும்போது தட்டையான உடலமைப்பைத் தோற்றுவிக்கின்றது. கண்கள் வெளிப்பிதுங்கி கண்மணிகள் (irises) பெரிதாகின்றன. ஆண் செப்பியா பெண்ணின் அருகில் நீந்திக்கொண்டு இனக்கவர்ச்சிக்காகவும் கறுப்பு வரிகளைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

ஆக்ட்டோபஸ் தனது இருப்பிடத்திலிருந்து நண்டு மீதோ அல்லது இறந்த மீன் மீதோ குதிக்கும்போது இலேசான பச்சை நிறமாகவோ அல்லது ஊதா நிறமாகவோ மாறுகிறது. வேறு இயக்கத்தால் பயமுறுத்தப்பட்டால் உடலின் நிறம் வெளுத்து விடுகிறது:

நீரின் மேற்பரப்பில் வாழ்கின்ற தலைக்காலிகளும் இவ்வாறு நிறத்தை மாற்றுகின்றன. லாலிகோ, ஆர்கோநாட்டா ஆகியவை களில் சிவப்பு, மஞ்சள் என இருவகை நிறமிச்செல்கள் உள்ளன.



படம் 285—கையிடைச்சவ்வுடைய சில தலைக்காலிகள்.

ஆழ்ந்த சிவப்பு முதல் ஊதா வரை நிறமாற்றம் நிகழ்கின்றது. ஆழமான நீரின் பகுதியில் உள்ள தலைக்காலிகள் எப்போதும் சிவப்பு நிறமுடையதாகவோ அல்லது கறுப்பு நிறமுடைய தாகவோ இருக்கும்; அல்லது மிக ஆழமானப் பகுதிகளில் உள்ளவைகளில் நிறமிச்செல்கள் காணப்படாது.

நாட்டிலசைத் தவிர ஏனைய தலைக்காலிகளில் மைப்பை இருக்கின்றது. எதிரிகளிடமிருந்து தங்களைக் காத்துக்கொள்ள மையை வெளியேற்றி, தங்கள் இருப்பிடத்தை மறைத்துத் தப்பிச் செல்கின்றன.

தலைக்காலிகள் சிலவற்றில், நீந்துவதற்குரிய புயங்களுக்கிடையில் கையிடைச் சவ்வு (interbrachial membrane) வளர்ந்துள்ளது. இவ் விலங்குகளின் இடப்பெயர்ச்சியில் புனல் பங்கு கொள்வதில்லை. இவ்வமைப்பு எண்காலிகட்கே உரிய தொன்றுலும் சில பத்துக்காலிகளிடையேயும் காணப்படுகிறது. ஹிஸ்ட்டியோட்டியூத்திஸ் (histioteuthis) என்ற பத்துக்காலியில் இச் சவ்வு உள்ளது சில எண்காலிகளில் இச் சவ்வு புயங்களின் முனைவரைச் சென்றுள்ளதால் விலங்குகள் மணிபோன்ற (bell-like) தோற்றத்தையளிக்கின்றன. சிர்ரோத்தௌமா (cirro-thauma), சிர்ரோட்டியூத்திஸ் (cirroteuthis) முதலியவை மிகவும் ஆழமான, முழுவதும் இருளான இடங்களில் வாழ்கின்றன. சிர்ரோத்தௌமாவில் கண்கள் நசிந்துவிட்டன. இவை இரண்டு விலங்குகளுமே தொடு உணர்வை நம்பி வாழ்கின்றன. கையிடைச் சவ்வின் உட் பரப்பில் புயங்களில் தொடு உணர்ச்சி இழைகள் (tactile filaments) காணப்படுகின்றன. இவை உணவுப்பொருட்களைச் சேகரித்து வாய்க்குள் தள்ளுகின்றன.

ஆப்பிஸ்த்தோட்டியூத்திஸ் (Opisthoteuthis) என்ற விலங்கின் உடல் ஜெல்லி மீனைப்போல் மேல்-கீழாக ஒடுக்கப்பட்டு, தட்டையாகியுள்ளது. புயங்கள் கையிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இச் சவ்வின் நடுவில் வாய் இருக்கின்றது. மேற் பரப்பில் இரண்டு துடுப்புகள், ஒரு சிறிய புனல் துளை, ஒரு சோடி கண்கள் முதலியவை உள்ளன. கண்கள் தெளிவாகவும் பெரியவையாகவும் இருக்கின்றன.

2. இடம்பெயர் இயக்கம்
(Locomotion)

மெல்லுடலிகளின் பாதம் (1) பொருளுடன் ஒட்டிக் கொள்வது. (2) அப் பொருளின் மீது நகர்ந்து செல்வது ஆகிய இரு முக்கியமான செயல்களுக்காக அமைக்கப்பட்டிருப்பது ஓர் அடிப்படைச் சிறப்பாகும். மெல்லுடலிகளில் காணப்படாத இடம் பெயர் இயக்க முறைகள் இல்லை என்றே சொல்லலாம். இடம் பெயர் இயக்க முறைகளில் உள்ள வேறுபாடுகளைப் போலவே பாதத்தின் அமைப்பும் உடலின் அளவும் வேறுபட்டதாகும்.

பொருளுடன் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். தட்டுப்போன்ற பாதம் முதல் பொருளைத் துளைத்துச் செல்கின்ற பாதம் வரை இப் பிரிவில் காணப்படுகிறது.

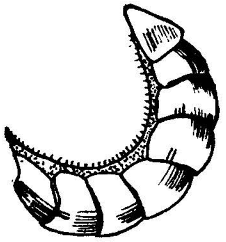
வாய்க்கால் வயிறிகள்

வாய்க்கால் வயிறிகள் (Solenogasters) பெரும்பாலும் நகராமல் ஒரே இடத்தில் இருப்பவை. அவை மெதுவாகவோ அல்லது தங்களுடன் இணைந்துள்ள குழிக்குடலிகளுடனோ நகரும். பாத வரிப்பள்ளத்தைப் பயன்படுத்தி இவை இடம் பெயர்வதாகக் கருதப்படுகிறது.

கைட்டன்கள்

கைட்டன்கள் (Chitons) தங்களுடைய பாதத்தையும் மேன்டில் உறையின் கீழ்ப் பரப்பையும் பொருளுடன் அழுத்தி நகர்கின்றன. இடையூறு நேர்ந்தால் பாதத்தையும் மேன்டிலையும் மேலும் வலிவுடன் ஒட்டிக்கொள்கிறது. அதனால் அதன் உடலைப் பெயர்த்து எடுத்தால் அவ்வாறு எடுக்கப்பட்ட கைட்டன் சுருண்டு கொள்கிறது. இந் நிலையில் இது 20-30 நிமிடங்களிலிருந்து பல மணி நேரம் வரை இருக்கும்.

கைட்டன்கள் நகரும்போது பாதத்தில் தசை அலைகள் (muscular waves) முன்னிருந்து பின்னுகச் செல்கின்றன. இவ் வலைகள் பாதத்தின் முழு நீளத்தையும் கடக்கச் சுமார் 15-20 விநாடிகள் தேவைப்படுகின்றன. ஓர் அலை பாதத்தைக் கடப்பதற்குள் முன்பகுதியிலிருந்து புதிய அலை தோன்றுகிறது. ஒவ்வோர் அலையின்போதும் விலங்கு 4 முதல் 8 மி. மீ. தூரம் நகர்கிறது. பாதத்தின் முன் முனையைத் தூக்கி முன்னேக்கிச் செல்லும்போது விலங்கு விரைவாக நகர்கிறது. இம் முறைக்கு 'பாய்ச்சல்' (gallop) என்று பெயர். கைட்டன்கள் பின்னேக்கி நகரும்போது தசை அலைகள் திசை மாறுவதில்லை.



படம் 286—கீட்டோபுளூரா-சுருண்ட நிலையில்.

வயிற்றுகாலிகள்

முன் செவுளிகளில் பாதமானது முன் பாதம் (propodium), நடுப்பாதம் (mesopodium), பின் பாதம் (metapodium) என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. வயிற்றுக்காலிகளில் பலவகையான இடப்பெயர்ச்சி முறைகள் காணப்படுகின்றன.

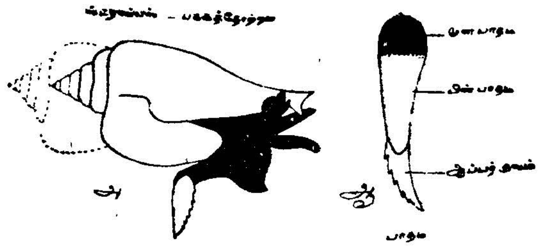
நுண்ணிழை இயக்கம் (Ciliary locomotion), பாதம் முழுவதிலும் நுண்ணிழைகள் (cilia) உள்ள சிறிய விலங்குகள் நுண்ணிழைகளின் செயலால் நகர்கின்றன. நஸ்ஸாரியஸ் (Nassarius), பாலிநிசெஸ் (Polinices), அலெக்ட்ரியான் (Alectrion) முதலிய விலங்குகள் தங்களின் நுண்ணிழைகள் பின்னோக்கி அசைவதால் முன்னோக்கி நகர்ந்து செல்கின்றன. நுண்ணிழைகளின் இயக்கம் நரம்பு மண்டலத்தால் கட்டுப் படுத்தப்படுகிறது பாலிநிசெஸ் என்ற விலங்கின் நுண்ணிழை இயக்கம் 20 கிராம் கூழாங்கற்களை நகர்த்துமளவுக்கு வலிவுள்ளவை. மேலும், இவ் விலங்கு பாதத்தசையாலும் இடம் பெயர்வதாகக் கருதப் படுகிறது.

தசை இயக்கம் (Muscular movement): பெரும்பாலான முன் செவுளிகள் பாதத்தசையின் அலை இயக்கத்தால் நகர்கின்றன. இவைகளின் தசை இயக்க அலைகள் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. பாதத்தில் தசை அலைகள் பின்னிருந்து முன்னோக்கிச் செல்கின்றன. சில வயிற்றுக்காலிகளில் இவ் வலைகள் பாதத்தின் முன் பகுதியிலிருந்து பின்னோக்கிச் செல்கின்றன. ஆனால், விலங்கு முன்னோக்கியே நகர்கிறது. மேற்கூறப்பட்ட இருவகைத் தசை அலைகளும் ஒரு திசை அலைகள் (Monotaxic waves) எனப்படும். ஆனால், முதலாவது ஒரு திசை முன்னோக்கு அலை (Monotaxic direct wave) என்றும், இரண்டாவது, ஒரு திசை பின்னோக்கு அலை (Mono taxic retrograde wave) என்றும் அழைக்கப்படும். சில விலங்குகளின் பாதம் ஒரு நீள்பள்ளத்தால் இரண்டாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. இவ்விரு பகுதிகளிலும் தசை இயக்க அலைகள் முன்னோக்கியோ அல்லது பின்னோக்கியோ செல்லும். இவ்வலைகட்கு இரு திசை அலைகள் (Ditaxic waves) என்று பெயர். சிலவற்றில் நாற்றிசை அலைகள் (Tetrataxic waves) காணப்படுகின்றன.

பல நுரையீரலிகள், இயோலிஸ்கள், டோரிஸ்கள் சில அப்ளீசியா, நாட்டிக்கா முதலியவை ஒரு திசை முன்னோக்கு அலை மூலம் நகர்கின்றன. போமேட்டியாஸ் (Pomatias) இருதிசை முன்னோக்கு அலைகள் மூலம் நகர்கின்றது. இதில் அலைகள் எதிர்த்திசையில் நகர்கின்றன. லிட்டோரைனாவில் நாற்றிசை முன்னோக்கு அலைகள் (Tetrataxic direct waves) காணப்படுகின்றன. சோழியில் பின் முனையிலிருந்து ஒரு திசை முன்னோக்கு அலை துவங்கி, பின் பின்னோக்கி வளைந்து, நீண்டு, பக்க அலைகளைத் தோற்றுவித்து, அவ் அலைகள் இடமிருந்து வலமாகவும், வலமிருந்து இடமாகவும் செல்லுமாறு நகர்கிறது.

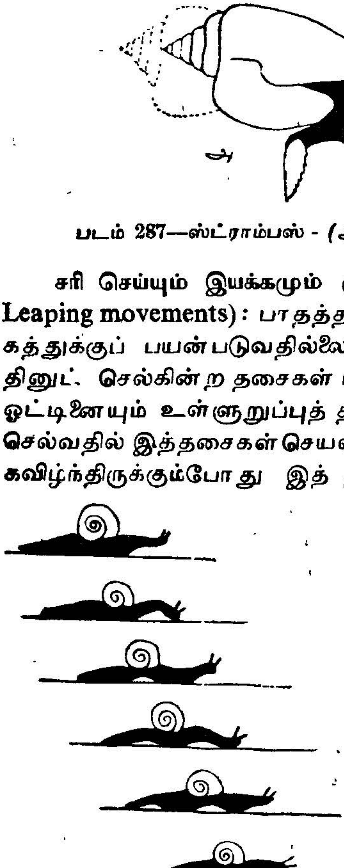
நாட்டிக்கா, ஆலிவா, போன்ற சில வளை தோண்டும் வயிற்றுக் காலிகளில் பாதம் கடினமாகி, பெரிதாகிறது. குருதியுடற்

குழியிலிருந்து இரத்தம் பாதத்திலுள்ள வெளிகளுக்கு (spaces) செல்வதால் இது நிகழ்கிறது. நாட்டிக்காவின் பாதத்தின் உட்பகுதியில் உள்ள பல நீர்க்குழாய்களினுள் (aquiferous canals) நீர் செல்வதால் பாதம் விரிவடையாலம் எனக் கருதப்படுகிறது.



படம் 287—ஸ்ட்ராம்பஸ் - (அ) குதிக்கும் இயக்கம் ; (ஆ) பாதம்.

சரி செய்யும் இயக்கமும் குதிக்கும் இயக்கமும் (Righting and Leaping movements) : பாதத்தசைகள் மட்டுமே இடம்பெயர் இயக்கத்துக்குப் பயன்படுவதில்லை. காலுமெல்லாவிலிருந்து பாதத்தினுட் செல்கின்ற தசைகள் மிக முக்கியம் வாய்ந்தவை. பெரிய ஓட்டினையும் உள்ளுறுப்புத் திரளையும் சுமந்துகொண்டு நகர்ந்து செல்வதில் இத்தசைகள் செயலாற்றுகின்றன. ஓடு நிலை பிறழ்ந்து கவிழ்ந்திருக்கும்போது இத் தசைகளால் சரி செய்யும் இயக்கம் (righting reaction) உண்டாக்கப்படுகிறது. ஸ்ட்ராம்பிடே (Strombidae) குடும்பத்தில் வருகின்ற விலங்குகளில் பாதம் சிறிதாக்கப்பட்டு, முன்பாதம் மட்டுமே தரையுடன் ஒட்டியுள்ளது. இவ் விலங்குகள் நீரில் மட்டுமின்றி நிலத்திலும் தாண்டிக் குதிக்கின்றன. சீனோஃபோரா (xenophora) போன்ற விலங்குகளும் தாண்டிக் குதிக்கின்றன.

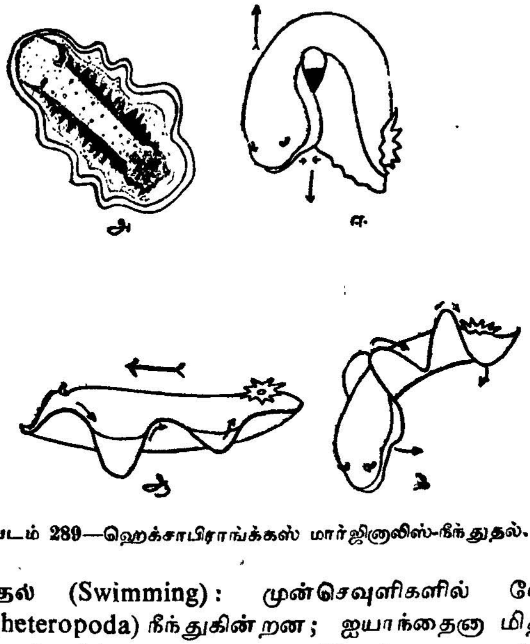


படம் 288—ஹெலிகஸ் பெட்டத் துவராசி- குதிக்கும் இயக்கம்.

பாதத்தின் பக்கத் தசைகளும், மேற்புறத் தசைகளும் இடப்பெயர்ச்சியில் நன்கு பயன்படுகின்றன என்பதை சில நுரையீரலிகளில் தெளிவாக்கப்பட்டுள்ளது. கார்ள்சன் (Carlson) என்பவர் ஹெலிக்ஸ் டுபெட்டிதூவராசி (Helix dupetithouarasi) என்ற விலங்கின் இயக்கத்தை விளக்கியுள்ளார். இயக்கத்தின்போது தலை, அதனுடன் தொடர்ந்துள்ள

பாதம் ஆகியவை முதலில் தூக்கப்பட்டுக் குறுகலாக்கப்படுகின்றன. பிறகு விலங்குடலின் பாதியளவு தூரத்துக்குத் தலையும், பாதத்தின் முன்பகுதியும் முன்னேக்கிச் செல்கின்றன. நீட்டப்பட்ட முன்பகுதி கீழே கொண்டுவரப்பட்டுத் தரையில் ஊன்றிய பின் இதன் பின்னால் உள்ள பாதத்தின் பகுதி தூக்கப்பட்டு ஒரு வளைவினைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவ்வாறு பல வளைவுகளைத் தோற்றுவிப்பதால் விலங்கு நகர்கிறது. அப்ளீசியாவிலும் இவ்வாறான இயககம் காணப்படுகிறது.

வளைதோண்டுதல் (Burrowing): நாட்டிக்கா, வால்யூட்டம், ஆலிவா, நஸ்ஸாரியஸ் போன்ற பல முன்செவுளிகளில் மணற்பரப்பின் மேல் காணப்படும் இடம்பெயர் இயக்கத்தின் தொடர்ச்சியாகப் பாதம் மென்மையான பகுதிகளில் (மணலில்) கீழே செல்கிறது. இந் நிகழ்ச்சியில் முன்பாதம் மணற்பரப்பில் நன்கு செருகப்படுகிறது. முன் பாதத்தை வெட்டி எடுத்துவிட்டால் வளைதோண்டுதல் தடைபடுகிறது. ஃபிலைன், ஸ்கஃபாண்டர் போன்றவைகளும் நாட்டிக்காவைப் போன்றே நகர்கின்றன.

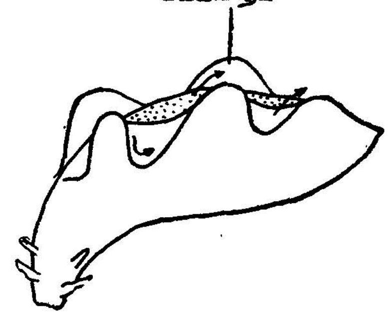


படம் 289—ஹெக்சாபிராங்க்கஸ் மார்ஜினலிஸ்-நீந்துதல்.

நீந்துதல் (Swimming): முன்செவுளிகளில் வேறுபட்ட காலிகள் (heteropoda) நீந்துகின்றன; ஐயாந்தைன மிதக்கிறது. பின் செவுளிகளில் பலவகையான நீந்தும் முறைகள் காணப்படுகின்றன.

1. உடல் முழுதும் செயற்பட்டு நீந்துதல்

சில பின் செவுளிகளின் உடல் முழுவதும் அசைவதால் நேரான அல்லது சாய்வான பின்னேக்கு இயக்கங்கள் (backward movements) நிகழ்கின்றன. இது சிறந்த நீச்சல் முறை அல்ல வென்றாலும் இவ்வாறு நீந்துகிற சில விலங்குகள் நிலையான மிதவை விலங்குகளாக (pelagic animals) உள்ளன. ஃபில்லிரோ (Phyllirhoe), செஃபலோபைஜ் (cephalopyge) போன்ற பாத மற்ற விலங்குகளில் இது தெளிவாகின்றது. இவை பின்னேக்கு வளை வியக்கத்தால் (backward undulations) நகர்கின்றன. டெண்ட்ரோ னாட்டஸ் (Dendronotus) ஊர்ந்துசெல்லல் (creeping), நீந்துதல் (swimming) என இருவகைகளில் நகர்கிறது. டெத்திஸ் லெப்போ ரைனு (Tethys leporina) என்ற விலங்கு தனது முன்பகுதியை ஒரு பக்கத்திலிருந்து இன்னெரு பக்கத்திற்கு 45° வளைப்பதால் நகர் கிறது. ஹெக்சாபிரங்க்கஸ் (Hexabranchus) என்ற விலங்கு இரு பக்கங்களிலும் வளைவியக்க அலைகளைத் தோற்றுவிப்பதன் மூலம் அழகுற நீந்துகிறது.



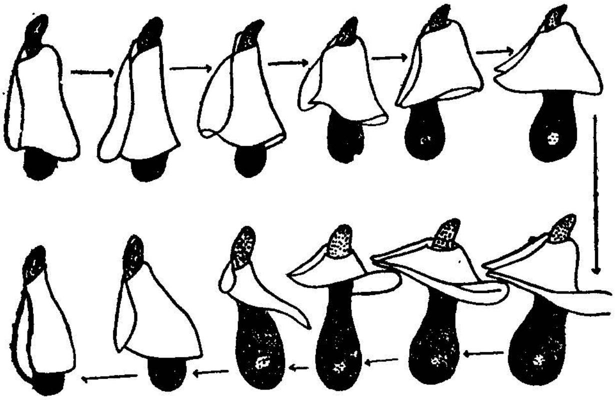
படம் 290—அப்ளீசியா-பக்கபாதங்களால் நீந்துதல்.

2. பக்க பாதங்களால் நீந்துதல்

பாதத்தின் அகன்ற பகுதிகளான பக்கபாதங்களால் நீந்துதலே பின் செவுளிகளின் மிகச் சிறந்த நீச்சல் முறையாகும். அப்ளீசியாவிலும் அதனுடன் தொடர்புடைய விலங்குகளிலும் இது மிகவும் எளிய முறையில் உள்ளது. ஆக்கெரா (Akera) என்னும் விலங்கில் மிகச் சிறந்த பக்கபாத நீச்சல் முறை காணப் படுகிறது. பக்கபாதங்கள் அகன்று ஓர் :அங்கிபோன்ற (cloak-like) அமைப்பாகி, ஓடு, உள்ளுறுப்புத்திரள் முதலியவற்றை மறைக்குமாறு மேல் நோக்கி மூடியுள்ளன. இவைகளை, வேண்டும்

போது உயர்த்தவோ அல்லது வெளிப்புறத்தில் நீட்டவோ முடியும்.

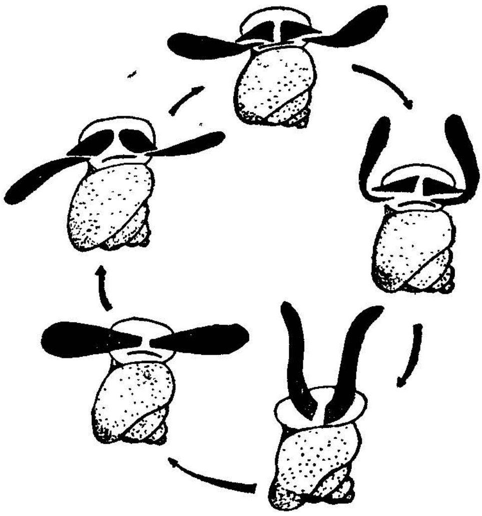
மூடிய இறக்கைக்காலிகளில் (Pteropoda thecosomata) பக்க பாதங்கள் வளர்ச்சியின் உச்சநிலையை அடைந்துள்ளன. லிமாசினவில் (Limacina) இவை (பக்கபாதங்கள்) நீண்டு, குறுகி 'இறக்கைகள்' எனப்படும் நிலையான நீச்சல் உறுப்புகளாக



படம் 291—ஆக்கெரா-பக்கபாத நீச்சல்.

இருக்கின்றன. எனினும், கனத்த உடல், ஓடு (shell) முதலியவைகளின் காரணமாக 'இறக்கைகள்' எப்போதும் இயங்கிக் கொண்டிருக்கவேண்டியுள்ளது. இவ் விலங்கு நிலையான மிதவை உயிரியாகும். இதனுடல் மிகவும் சிறியது. சுமார் 1 மி. மீ. முதல் 2 மி. மீ. நீளமிருக்கும். நிலையான மிதவை வாழ்வு சில மூடிய இறக்கைக்காலிகளில் வயிற்றுக்காலிகளின் அமைப்பையே மாற்றிவிட்டது. கேவொலேனு போன்ற விலங்கில் சுருண்ட அமைப்பே இல்லே. ஒரு சிறிய சுண்ண ஓடு மட்டுமேயுள்ளது. மிதவை வாழ்வுக்கேற்ற மாறுபாடுகள் (modifications) நிகழ்ந்துள்ளன. கிரெசிஸ் (Cresis) என்ற விலங்கின் உடல் கூரான ஊசிபோன்று நீண்டுள்ளது. டயக்ரியாவில் (Diacria) ஓட்டின் வாய்ப்பகுதி பக்கங்களிலும் பின்பகுதியிலும் மூன்று முட்கள்போன்று நீண்டுள்ளது. சிம்புலியா (Cymbulia) போன்றவைப் பெரிதாக (1 அங்குலம் முதல் 2 அங்குலம் வரை) இருப்பினும் மிதப்பதற்கேற்ற அமைப்பினைப் பெற்றுள்ளன. பக்க பாதங்கள் வட்டமான அல்லது முக்கோண வடிவ மடிப்புகளாகப் பாதத்தின் பக்கங்களிலிருந்து எழுகின்றன. இவை துடுப்புப் போன்று செயலாற்றுகின்றன.

ஊன் உண்ணிகளான திறந்த இறக்கைக் காலிகளில் (Pteropoda gymnosomata) பக்கபாதங்கள் துடுப்புப் போன்ற உறுப்புகளாக மாறியுள்ளன. இவைதான் மிகவும் விரைவாக நீந்தக்



படம் 292—லிமாசீனு-நீந்துதல்.

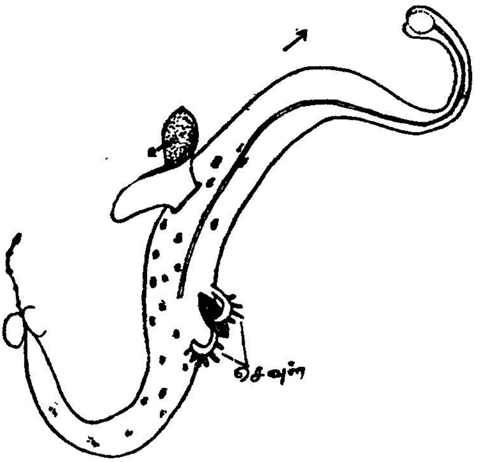
கூடிய வயிற்றுக்காலிகளாகும். 'இறக்கைகள்' சிறியவை; அவற்றின் முனை 8 போன்ற அமைப்புடையவை. கிளியோன் (Clione) மிகவும் விரைவாக நீந்தக்கூடிய விலங்காகும்.

3. நடு துடுப்பால் நீந்துதல் (Swimming by median fin)

வேறுபட்ட காலிகளில் (heteropods) நிலையான மிதவை வாழ்வுடைய சில விலங்குகள் பக்கபாதங்கள் (parapodia) இல்லாமலே நீந்துகின்றன. ஆனால், இவைகளில் நடுப்பாதம் (mesopodium) மாறுபாடுற்று ஒரு நடு துடுப்பாக (median fin) ஆகியுள்ளது. ஓடு ஒடுக்கப்பட்டுள்ளது. காரினேரியா (carinaria). இறக்கை மூச்சுக்குழலி (Pterotrachea-டிரோடிரக்கியா) போன்றவைகளில் நடு துடுப்புதான் பாதத்தின் எஞ்சிய பகுதியாகும். திறந்த உடல் ஒளி உட்செல்லக்கூடியதாக உள்ளது. காரினேரியாவில் உள்ளுறுப்பு உடலின் மேற் பகுதியில் சிறியஓட்டால் மூடப்பட்ட 'நியூக்ளியஸ்' என்ற இடத்தில் இருக்கின்றது. இறக்கை மூச்சுக் குழலியில் இஃது உடலுடன் இணைந்துள்ளது. நீந்தும்போது இவை மேல்-கீழாக (upside-down) நீந்துகின்றன. உள்ளுறுப்புக் கீழே தொங்குகிறது.

கலப்பைக்காலிகள்

ஆரம்பத்தில் கலப்பைக்காலிகள் தாங்கள் வாழும் இடங்களின் பகுதிகளில் நகர்வதற்கேற்ப பாத அமைப்பைப் பெற்றிருந்தன. தரைமேல் உறுதிச் சமநிலையில் இருப்பதும் ஒட்டிக் கொள்வதும் கலப்பைக்காலிகளில் இரண்டாந்தர முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாகும். பெரும்பாலான கலப்பைக்காலிகள் தரையில் வளைதோண்டிச் செல்லாமல் பிஸ்ஸஸ் இழைகள் மூலமாகவோ



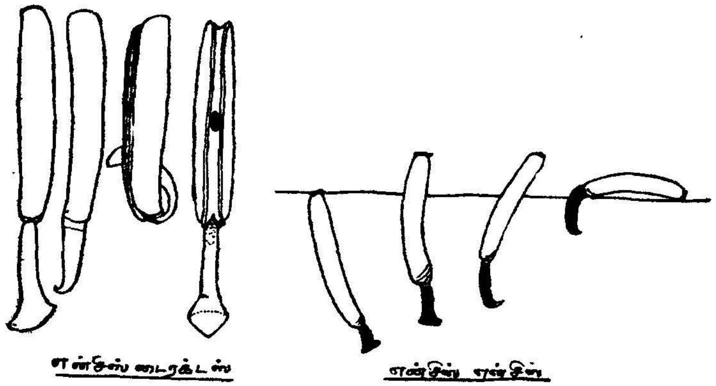
படம் 293—நடுத்துடுப்பால் நீந்துதல்-இறக்கை மூச்சுக்குழலி.

அல்லது ஒரு பக்கத்து ஓட்டின் மூலமாகவோ ஒட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன. அவை வாழுமிடங்களில் நகர்ந்து செல்வதே பாதத்தின் செயலாகும். அதற்கேற்ப, பாதம் இரு புறமும் ஒடுக்கப்பட்டுக் கலப்பை போன்றோ அல்லது உருளை வடிவிலோ அமைந்துள்ளது. இதன் முன்பகுதி குறுகி, நீண்டு, பிறகு விரிவடைவதால் இடம் பெயர் இயக்கம் நிகழ்கிறது.

(அ) பாத இயக்கம் (Pedal locomotion)

சிலிகுவா (Siliqua), என்சிஸ் (Ensis), சோலென் (Solen) போன்ற மிக வேகமாக மணலைக் கிழித்துக்கொண்டு செல்லும் விலங்குகளிலிருந்து பொதுவாக இரட்டைத் தகட்டுடலிகளின் (Bivalves) இயக்கத்தைப்பற்றி அறியலாம். பாதமானது, உறுதியான பக்கங்களில் ஒடுக்கப்பட்ட (laterally compressed), தசையாலான ஓர் உறுப்பாகும். இஃது ஓட்டின் திறந்திருக்கும் முன்முனை வழியாக வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றது. முதலில்

பாதத்தின் குறுகிய முனை மண்ணில் நுழைகிறது. மேலும் கீழ் நோக்கி அழுத்தப்படுவதால் பாதம் மணலைத் துளைத்துச் செல்கிறது. விலங்கு நகரும்போது பாதத்தின் முனை குறுகியதாகவே இருக்கின்றது. பல இரட்டைத் தகட்டுடலிகளில், நகரும்போது, பாதத்தின் உருவ அமைப்பு மாறுபட்டுக்கொண்டிருக்கின்றது.

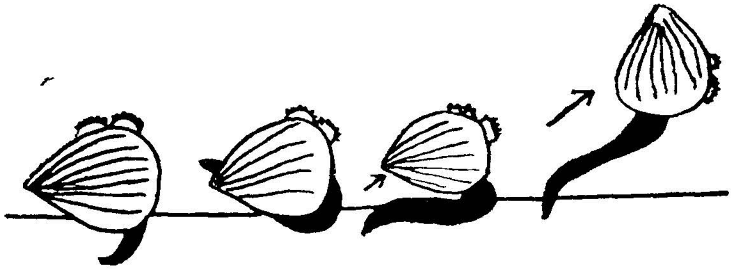


படம் 294—என்சிஸ்-இயக்கம்.

என்சிஸ் மண்ணின் மேற்பரப்பிலும் நகருந்திறன் வாய்ந்தது; இது தாண்டியும் நீந்தியும் செல்லும். ஓட்டின் வெளியே செலுத்தப்பட்ட பாதம் ஓட்டின் கீழாகப் பின்னோக்கி வளைக்கப்பட்டுத் திடீரென நீட்டப்படுவதால் உடலை விரைவில் முன்னோக்கி இழுக்கின்றது. நீந்தும்போது பாதம் மெதுவாக நீட்டப்பட்டு விரைவாக உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. அதே நேரத்தில், மேன்டில் குழியிலிருந்து நீரை வெளியேற்றும் பொருட்டு, ஓட்டின் தகடுகள் மூடப்படுகின்றன. இதனால் விலங்கு நகருகிறது. பெரும்பாலான மெய் இலைச்செவுளிகள் (Eulamellibranchs) நகர்கின்றன.

மணலைக் கிழித்து நகரும் கார்டியம் (Cardium) போன்றவைகளும் மண்ணின் மேற்பரப்பில் நகருந்திறன் பெற்றுள்ளது. கார்டியம் எக்சிகுவம் (Cardium exiguum) செங்குத்தான பரப்புகளில் ஏறுந்திறன் பெற்றது. பாதம் ஓட்டின் கீழாகப் பின்னோக்கி வளைந்து விலங்கை 15 செ. மீ. முதல் 20 செ.மீ. வரை விசையுடன் முன்னோக்கிச் செலுத்துகிறது. லெவிக்கார்டியம் கிரேஸம் (Laevicardium crassum) என்ற விலங்கு தப்பிச் செல்வதற்காகத் தாவிக்

குதிக்கின்றது. படிவு உண்கின்ற (Deposit feeding) டெல்லீனு (Tellina) போன்ற விலங்குகளில் இயக்கம் மேலும் சிறப்படைந்துள்ளது. ஆழமாக வளைதோண்டி வாழும் இவைகளில், மிகுதியாக நீட்டவும், சுருக்கவும் கூடிய, தனித்தனியாக உள்ள நீர்ச் செல் குழாய்கள் (Separate siphons) இருக்கின்றன. ஓடு இலே



படம் 295—லெவிக்கார்டியம் கிரேஸம்-தாவிக்குதித்தல்.

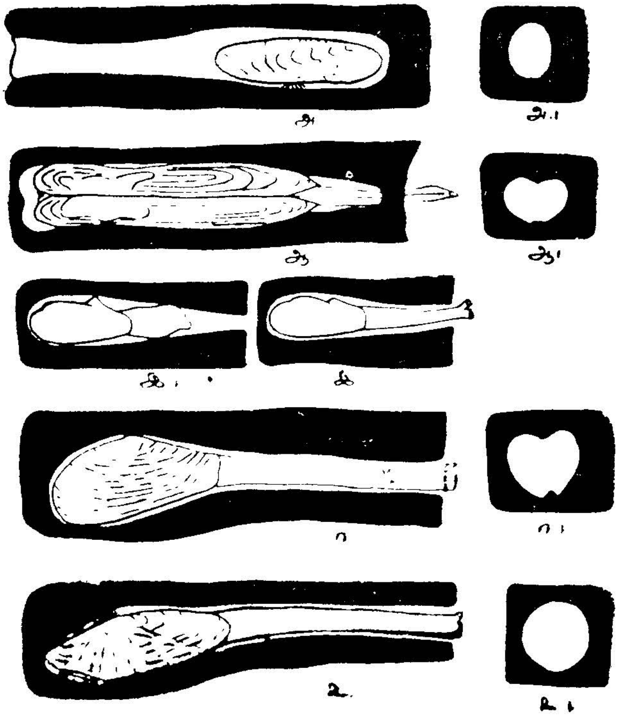
சானது; பக்கங்களில் ஒடுக்கப்பட்டது. பாதம் அகன்ற முக்கோணவடிவ தாள்போன்று மணலினுட் செல்கிறது. தடித்த ஓட்டினையுடைய டோனுக்ஸ் (Denax) என்ற விலங்கும் இவ்வாறே நகர்கிறது. இவை தரையின் மேற்பரப்பிலும் தாவிக் குதிக்கின்றன.

(1) ஆழமாக வளைதோண்டுபவை (Deep burrowers)

மிதவைப் பொருள் உண்ணும் (suspension-feeding) பல மெய் இலைச் செவுளிகள் (Eulamalli branchs) ஆழமாக வளைதோண்டும் பழக்கத்தைப் பெற்றுள்ளன. வயதாக வயதாக இவை மேலும் கீழே செல்லுகின்றன. வளைகளில் இவ் விலங்குகள் செங்குத்தாக இருக்கின்றன. தரையின் மேற்பரப்புடன் நீண்ட நீர்ச்செல் குழாய்களால் தொடர்புகொள்கின்றன. நீர்ச்செல் குழாய்கள் இணைக்கப்பட்டு, சுற்றுச் சிப்பிப் படலத்தினுல் (periostracum) பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. இவை முழுவதுமாக உள்ளிழுக்கப் படமுடியாது. மயா (Mya), ஹைஸோதீரஸ் (Schizotherus), லூட்ரேரியா (Lutraria), பானேமயா (Panomya) முதலிய விலங்குகள் இந் நிலையில் உள்ளன. இவை எல்லாவற்றிலும், விலங்குகள் பெரியவையாகி ஆழமான பகுதிகட்குச் செல்லச்செல்ல பாதம் சிறியதாகின்றது. ஒரு குறிப்பிட்ட வளர்ச்சிக்குப்பின் முன் பகுதியிலுள்ள பாதப்பிளவு வழியாக நீரை விசையுடன் வெளியேற்றுவதன் மூலம் இவை துளைக்கின்றன. ஓடு குவிந்து, வலிவுள்ளதாக இருக்கின்றது.

(2) துளைத்து வாழ்பவை (Borers)

கடினமான பொருட்களைத் துளைக்குந் திறன் பல குடும்பங்களில் காணப்படுகிறது. இப் பழக்கம் ஆழமாக வளைதோன்றும் பழக்கத்திலிருந்தோ அல்லது பிஸ்ஸஸ் இழைகள் மூலம் பொருட்க



படம் 296—சில துளைக்கும் இரட்டைத்தகட்டுடலிகள்.
அ. லித்தோ.:.பேகா—துளைத்தல், பக்கத்தோற்றம்; அ-1. லித்தோ.:.பேகா—துளைத்தல், குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்; ஆ. போட்டுலா—துளைத்தல், மேலிருந்து காணல்; ஆ-1. போட்டுலா—துளைத்தல், குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்; இ. சேக்சிகேவா—நீட்டப்பட்ட நீர்ச்செல் குழாய்களுடன் இ-1. சேக்சிகேவா—சுருக்கப்பட்ட நீர்ச்செல் குழாயுடன் ஈ. பிளேட்டிடான்—பக்கத்திலிருந்து காணுதல் ஈ-1. துளைத்தல், குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் உ .:.போலாஸ்—துளைக்கும்போது ஒட்டுறுப்பு போன்ற பாதத்தால் பற்றிக்கொள்ளுதல்; உ-1. .:.போலாஸ்—துளைத்தல, குறுக்குவெட்டுத்தோற்றம்.

ளுடன் ஒட்டிக்கொள்ளும் பழக்கத்திலிருந்தோ வளர்ச்சியடைந்திருக்கவேண்டும். ஓட்டின் தகடுகள் துளைக்கும் ஆயுதங்களாகப் பயன்படுகின்றபோதிலும் பாதமும் பிஸ்ஸஸ் இழைகளும் துணைபுரிகின்றன.

ஆழவளை தோண்டும் பழக்கத்திலிருந்து பாறையைத் துளைத்து வாழும் வளர்ச்சி பிளேட்டிடான் (Platydon) என்ற விலங்கில் காணப்படுகிறது. இதனுடன் தொடர்புடைய மயாவைப்போன்றே இவ் விலங்கிலும் பாதம் மிகச் சிறியதாக உள்ளது. துளைக்கும்போது விலங்கு சுழல்வதில்லை.

ஃபோலாஸ் (Pholas) போன்ற விலங்குகள் பாறையிலும், டெரிடோ (Teredo) போன்றவை மரத்திலும் துளைக்கின்றன. இவை யாவற்றிலும் பாதம் வெகுவாக மாறுபாடடைந்துள்ளது; துளைக்கப்படும் பகுதியில் முன் முனையைப் பற்றிக்கொள்வதற்கேற்ப பாதமானது பாதப் பிளவின் மூலம் வெளியே துருத்திக் கொண்டிருக்கின்றது. பாறையிலோ அல்லது மரத்திலோ வட்டமான துளை வெட்டப்படுகிறது. தகடுகளின் பரப்பில் காணப்படும் பற்களால் இச் செயல் நிறைவேற்றப்படுகிறது. டெரிடோவில் ராவுகின்ற பற்கள் (rasping teeth) தகடுகளின் முன் பகுதியில் மட்டும் காணப்படுகின்றன. மிகவும் சிறிதாக்கப்பட்ட ஓடு நன்றாகச் சுழல்வதால் விரைவில் துளைக்கின்றது. 3 மாத வயதுள்ள டெரிடோ நாள் ஒன்றுக்கு 19 மி.மீ. வரை துளைக்கும் திறனுடையது.

துளைத்து வாழும் ஏனைய இரட்டைத் தகட்டுடலிகள் அனைத்தும் துவக்கத்தில் பிஸ்ஸஸ் இழைகள் மூலம் ஒட்டிக் கொண்டிருந்தவையாகும். நீர்ச்செல் குழாய்கள் உள்ளிழுக்கப்படுவதால் மேன்டில் குழியில் உண்டாகின்ற நீரின் அழுத்தத்தால் அவை துளைக்கின்றன. வட்டமான துளை வெட்டப்படுவதால் அது விலங்கு சுழல்வதைக் குறிக்கின்றது.

ட்ரைடாக்னு குரோஷியா (Tridacna crocea) என்ற விலங்கில் நிறைய பிஸ்ஸஸ் இழைகள் உள்ளன. இவ் விலங்கு பவளப் பாறையில் நேராகக் கீழ்நோக்கித் துளைத்துச் செல்கின்றது. ஓடு பாறையில் கீழ் நோக்கி இழுக்கப்படுவதால் பாறை துளைக்கப்படுகிறது.

சில இழைச் செவுளிகளும் (Filibranchs) துளைக்கின்றன. மிட்டிலஸ் (Mytilus), மோடியோலா (Modiola) முதலியவைகளை ஒத்துள்ள விலங்குகளிலிருந்து வளர்ச்சியடைந்த இழைச் செவுளிகள் ஓடு நீண்டுள்ளதால் தாங்களும் நீண்டுள்ளன. ஓட்டின் முன்முனை துளைக்கப்படும் பகுதியை நோக்கி அழுத்தப்படுவதால் துளையிடப்படுகிறது. துளைக்கும்போது ஓடு சுழல்வதில்லை. லித்தோஃபேகா (Lithophaga) பெரும்பாலும் சுண்ணாம்புக் கல்லில் துளையிடுகிறது. பிஸ்ஸஸ் குறைக்கப்பட்டுள்ளது. இப்பகுதியில் உள்ள கோழைச் சுரப்பிகள் அமிலத்தன்மையுள்ள

கோழைத் திரவத்தைச் சுரக்கின்றன. அமிலத்தன்மையுள்ள பெரிய கோழைச் சுரப்பியைப் பெற்றிருப்பதாலும், பிஸ்ஸஸ் இழைகள் குறைந்திருப்பதாலும் இவ் விலங்கு சுண்ணும்பு பாறை களில் மட்டுமே நிலைத்துள்ளது.

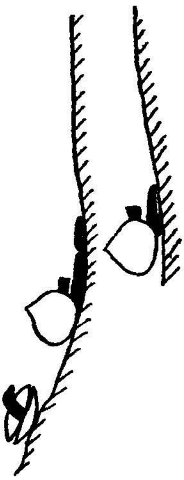
3. முதற் செவுளிகளின் இயக்கம் (Protobranch Movement)

முதற்செவுளிகளில் மெய்இலைச் செவுளிகளில் இயங்குவதைப் போலவே பாதத்தசைகள் இயங்குகின்றன. நியூக்குலா (Nucula) முன்னே துருத்துவதன் மூலம் தனது பாதத்தை மணலினுட் செருகுகிறது. அப்போது, சாதாரணமாக இணைந்திருக்கும் இரண்டு பக்க மடிப்புகளும் (Side folds) உள் முன் சுருக்குத் தசைகள் (inner anterior retractor muscles) சுருங்குவதால் விரி கின்றன. குறுக்குத் தசைகளும், வெளி முன் சுருக்குத் தசை களும் (outer anterior retractor muscles) சுருங்குவதால் ஒரு தட்டையான பரப்புத்தோன்றுகிறது. இதனுல், விலங்கு மணலில் வளைதோண்டும் அளவுக்கு ஓடு கீழே இழுக்கப்படுகிறது. இப் பிரிவில் மிகவும் சிறப்படைந்துள்ள சோலிமயா (Solemya) என்ற விலங்கின் இயக்கத்தைக் குறித்து முதன் முதலில் ஆராய்ந்தவர் மார்ஸ் (Morse, 1913) ஆவார். இவர், இவ் விலங்கில், மண்ணில் வளைதோண்டுவதற்கும் நீந்துவதற்குமுள்ள அமைப்புகளை ஆராய்ந்தார். சமீப காலத்தில் யாஞ்ஜ் (Yonge, 1939) ஓவென் (Owen, 1961) ஆகியோர்களும் இதைப்பற்றி ஆராய்ந்துள்ளார்கள். ஆழ வளைதோண்டி வாழ்கின்ற இவ் விலங்கானது கனமற்ற, வழு வழுப்பான, நீண்ட ஓட்டினைப் பெற்றுள்ளது. தகடுகள் சுருக்கப்படும்போது ஓட்டின் ஓரங்கள் உள் ஒடுக்கப்படுகின்றன. இது நியூக்குலாவைப் போலவே வளை தோண்டுகிறது. ஆனுல் நீரின் மேற்பரப்புக்கு வரும்போது நீந்துகிறது. திடீரென்று பாதம் உள்ளிழுக்கப்படுவதாலும், அதைத் தொடர்ந்து ஓட்டின் ஓரங்கள் உள்ளே மடிக்கப்படுவதாலும் பின் முனையிலிருந்து நீரை வெளியேற்றுவதால் இந் நிகழ்ச்சி (நீந்துதல்) நடைபெறு கிறது. பிறகு விலங்கு தனது ஓட்டின் நீளத்தைப்போல் 3-4 மடங்கு தூரத்துக்குத் தாவிக் குதிக்கின்றது. விலங்கு, தரை யைத் தொடுவதற்கு முன் ½ நிமிடநேரத்தில் சுமார் 40 முறைகள் இவ்வாறு செய்கிறது.

4. பொருட்களின் பரப்பில் நகர்தல் (Surface Progression)

நீரின் அடிப்பகுதியில் வாழும் வாழ்க்கை முறையை விட்டு நீரின் மேற்பரப்பில் வாழும் வாழ்க்கையைத் தொடர்ந்து பிஸ்ஸஸ் இழைகளின் துணையால் கடினமான பரப்பில் நகர்ச்செல்லும் திறனையும் இரட்டைத் தகட்டுடலிகள் பெற்றுள்ளன. மிட்டிலஸ்

தனது குறுகிய, ஆனால் திண்மையான பாதத்தை முன்னேக்கிச் செலுத்துவதன் மூலம் பிஸ்ஸஸ் இழைகளிலிருந்து பாதத்தை விடுவித்துக்கொண்டு, வழுவழுப்பான பாறைமீதோ அல்லது கல்லின் மீதோ ஒட்டியின முன்னேக்கி இழுக்கின்றது. இளம் ட்ரைடாக்னு (Tridacna) பாறையைத் துளைக்கு முன்பு இவ்வாருன வழக்கத்தைப் பெற்றுள்ளது. லாசேயா (Lasaea), கெல்லியா (Kellya) போன்றவைகள், தங்களின் குறுகிய பாதம் கோழைத் திரவத்தினல் தடத்தின் பரப்போடு இணைந்துள்ளதால் திரிகின்றன. ஆங்காங்கே, பிஸ்ஸஸ் இழைகள் சுரக்கப்பட்டு, பரப்புடன் ஒட்டிக்கொள்கிறது. லாசேயா செங்குத்தான பரப்புகளில் ஏறுவதற்கேற்ப பிஸ்ஸஸ் இழைகள் சுரக்கப்படுகின்றன. காலியோம்மா (Galeomma), தேவோனியா (Devonia) போன்றவை நியூக்குலாவில் உள்ள தைப்போல் தட்டையான பாதத்தைப் பெற்றுள்ளதால் நகர்கின்றன.

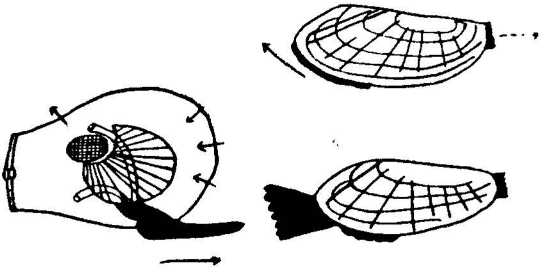


படம் 297—லாசேயா-இயக்கம்.

(ஆ) நீந்துதல்

சில இரட்டைத் தகட்டுடலிகள் நீந்துவதற்கேற்ற அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. இவை சிறிது நேரத்துக்குத்தான் நீந்துகின்றனவென்ருலும் வியத்தகு திறமையுடன் நீந்துகின்றன. இவைகளில் மேன்டில் குழி அகலத் திறந்துள்ளது. மேன்டிலின் ஓரத்தில் நன்கு வளர்ச்சியடைந்த உள் மடிப்பு ஒன்றுள்ளது. இதன் அடிப்படை அமைப்பு மேன்டில் குழியிலிருந்து திடப் பொருட்களை வெளியேற்றுவதற்குத் தோன்றியதாகும். அவ்வப்போது தகடுகள் விரைவாக மூடப்படுவதாலும், நீர் குறிப்பிட்ட திசையில் வெளியேற்றபபடுவதாலும் இச் செயல் நிறைவேற்றப்படுகிறது. இதுவே நீந்துவதற்கு முன்னேடியாகவும் அமைந்துள்ளது (Yonge, 1936). பெக்டென் (Pecten), அம்யூசியம் (Amussium) போன்றவைகள் பிஸ்ஸஸ் இழைகளை இழந்து விட்டன ; தகடுகள் உருண்டை வடிவம் பெற்றுள்ளது (round shape). அம்யூசியததில் இரண்டு தகடுகளும் குவிந்ததாக இருக்கின்றன. பெக்டெனில் மேற்புற (இடது) தகடு தட்டையாக உள்ளது. பாதம் சிறியதாக இருக்கின்றது. முதிர் விலங்கில் இது மேன்டில் குழியைத் தூய்மையாக்கும் பணியில் ஈடுபட்டுள்ளது. சில இரட்டைத் தகட்டுடலிகள், இடது தகடு மேற்புறத்திலிருக்குமாறு, கிடையாக நீந்துகின்றன. இந் நிலையி

லேயே இவை நீந்தாமல் நீரில் மிதக்கும் திறனுடையவை. தகட்டசைவுத் தசைகள் விசையுடன் சுருங்குவதால் தகடுகள் ஒன்றை யொன்று தொடும்போது நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது. முன்னோக்கி நீந்தும்போது கீல் இணைப்புக்கு இரண்டு பக்கங்களிலும் நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது. மேண்டில் உறையின் ஏனைய பகுதிகள் உள் மேண்டில் மடிப்பால் மூடப்படுகின்றன. மேல் மேண்டில் மடிப்பின் ஓரம் கீழ் மேண்டில் மடிப்பின் ஓரத்தை மூடுவதால் நீர் கீழ்ப் புறம் நோக்கி வெளியேற்றப்படுகிறது.



படம் 298—நீந்துகின்ற இரட்டைத் தகட்டுடலிகள்.

நீந்துகின்ற சில விலங்குகள் பிஸ்ஸஸ் இழைகளைக் கூடு கட்டுவதற்கு மட்டுமே பயன்படுத்துகின்றன. பாதம் முழுமையாகத் திருகப்படுவதால் (twisted) விலங்கு 'பின்னோக்கி' நகர்கிறது. அதாவது கீல் இணைப்புப் பின்னோக்கி உள்ளவாறு நகர்கிறது. இவைகளில் கூட மேண்டில் உறையின் உள் மடிப்புப் பெரியதாக உள்ளது. நீந்தும்போது லீமா (Lima) போன்ற விலங்குகள் செங்குத்தாக இருக்கின்றன. வெளியேற்றப்படும் நீரின் விசையால் விலங்கு முன்னோக்கியும், ஓரளவு மேனோக்கியும் உந்தப்படுகிறது.

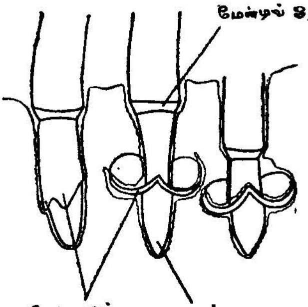
தட்டுக்காலிகள்

இவை, குறுகிய பின்முனை வெளியே தெரியுமாறு மணற் தரையில் சாய்வாகப் புதைந்துள்ளன. கலப்பைக் காலிகளில் உள்ளதுபோல், நாக்குப் போன்ற கூர்மையான பாதம் மணலைக் கிழித்துச் செல்வதால் இவை பொதிந்துள்ளன. பாதம் தனது முழு நீளத்துக்கு நீண்டுள்ளபோது, அதன் மேலுள்ள மேற்பாதப் படலம் (epipodial membrane) நன்றாக விரிவடைவதால் பாதத்தின் நிலைக்கும் செயல் (anchoring action) செயற்படுத்தப்படுகிறது. சுருக்குத் தசைகள் சுருங்குவதால் ஓடு ஊன்றப்பட்ட பாதத்தின்

மேல், கீழ் நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது. விலங்கு முழுவதும் புதையும் வரை இவ்வியக்கங்கள் நடைபெறுகின்றன.

தலைக்காலிகள்

தலைக்காலிகளில் காணப்படும் விரைவான நீச்சல் எளிதாகவும் ஒரே மாதிரியாகவும் காணப்படுகிறது. மறைந்துபோன தலைக்காலிகள் யாவும், காற்று நிரம்பிய அறையையுடைய ஓடுகளாலும், புனலைப் பெற்றிருந்ததாலும், நீரில் மிதக்கும் திறனைப் பெற்றிருந்தன. இவை ஆரம்பகாலத்தில் நீந்திக்கொண்டிருந்தன என்பதற்கேற்ற சூழ்நிலைச் சான்றுகள் (circumstantial evidences) நிறைய உள்ளன.



படம் 299—டெண்டாலியம்-இயக்கம்.

தற்காலத்தில் உள்ள கோலியாய்டியா (Coleoidea) என்ற குடும்பத்தில் வருகின்ற விலங்குகளில் மேன்டில் தசைகள், ஓட்டின் கட்டுப்பாட்டிலிருந்து விடுபட்டதால் தாங்களாகவே சுருங்க முடிகிறது. இவ் விலங்குகளில் உள்ள துபோன்ற நீந்தும் திறன் மறைந்துபோன தலைக்காலிகளில் இருந்திருக்க முடியாது என்பதை ஓட்டினையுடைய நாட்டிலஸ் நிரூபிக்கின்றது. முழுமையாக இணைக்கப்படாத புனலில் உள்ள தசைகள் சுருங்குவதால் நாட்டிலசில் நீர் வெளியேற்றப்படுகின்றது. லாலிகோவின் முக்கோண வடிவமான துடுப்புகள் சமநிலைப்படுத்தும் கிடையான அமைப்புகளாக உள்ளன. விரைவாக நீந்தும்போது இவைகளை மடித்துக்கொள்ளலாம். மிகச் சிறிய செப்பியோலாவில் துடுப்புகள் சிறியவையாகவும், விலங்கின் மருங்கில் அமைந்தவைகளாகவும் உள்ளன. இவைகளின் துணையால் இவ் விலங்கு தன்னை மணலில் புதைத்துக்கொள்கிறது.

கையிடைத்தோலால் நீந்துதல் (Web swimming)

கோலியாய்டியாவின் கீழ் வருகின்ற பல விலங்குகளில் துணை இடப்பெயர்ச்சி முறை உள்ளது. இவைகளில் புனல் ஓரளவு பயனுறுவதில்லை. நன்கு நீந்தக்கூடிய மெல்லுடலிகளான எண்காலிகளில் ஒன்றுகூடப் புனலின் துணையால் நீந்தவில்லை. எட்டுப் புயங்களை இணைத்திருக்கும் கையிடைச் சவ்வு இரையைப் பிடிப்பதற்கு மட்டுமின்றி விரைவாக நீந்துவதற்கும்

பயன்படுகிறது. ஆக்டோபஸ் (Octopus) பெரும்பாலும் நீரின் அடிப்பகுதியில் வாழ்கின்ற விலங்கு. புயங்களுக்கிடையில் உள்ளதோல் எல்லா எண்காலிகளிலும் காணப்படுகிறதென் ருலும், ஆழமான பகுதியில் வாழ்கின்ற சிர்ரோடியூத்திஸ் (cirroteu-this), ஹிஸ்டிடோடியூத்திஸ் (Histitoteuthis) போன்றவைகளில் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. இவைகளில் புயங்களின் முனைகள் மட்டுமே தோலின் விளிம்புக்கு வெளியே உள்ளன.

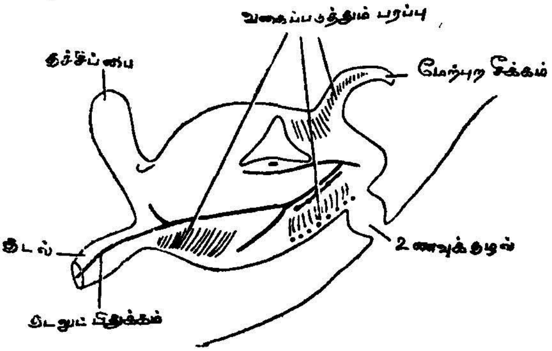
3. உணவுண்ணுதலும் செரித்தலும்
(Feeding and Digestion)

முதன் முதலில் தோன்றிய மெல்லுடலிகள் நுண்ணிய துகள்களையுண்டு வாழ்ந்திருக்கலாம் என்று கருதப்படுகிறது. பல வரிசைகளில் அமைந்த பற்களையுடைய நாக்கரத்தால் உணவு சுரண்டப்பட்டது. மணல், செரிக்கப்பட முடியாத பொருட்கள், டயாட்டங்கள் (diatoms) முதலியவை உணவுடன் கலந்து உட் சென்றிருக்க வாய்ப்புண்டு. ஊன், தாவர உணவு முதலியவை களைக் காட்டிலும் மேற்கூறப்பட்ட உணவுப்பொருட்கள் மிகவும் கடினமானவையாகும். பழமையான மெல்லுடலிகளில் செல்-உள் செரிமானம் (intracellular digestion) நடை பெற்றுக்கொண்டிருந்த படியால், மெல்லுடலிகள் உணவுப்பொருளைச் சேகரித்துக் கடத்துவதோடல்லாமல், அவற்றைப் பல வகைகளாகப் பிரிப் பதும் இவ் விலங்குகளின் செயலாயிற்று. அதனுல் மெல்லுடலி களின் குடல் உணவுப் பொருட்களைக் கடத்துவதையும், நுண் ணிழைகளால் அவற்றைப் பாகுபடுத்துவதையும் தொடர்ச்சி யாகச் செய்துகொண்டிருந்தது.

உணவுப்பொருளை உண்ணுவதால் ஏற்படும் தேய்மானத் தைப் பொருத்து நாக்கரம் நீளத்திலும், பல் வரிசைகளின் எண்ணிக்கையிலும் வேறுபடுகிறது. ஒரு நேரத்தில் நாக்கரத்தின் முதல் வரிசையில் உள்ள பற்கள் மட்டுமே பயன்படும். பின்னுல் உண்டான பல் வரிசைகள் பின் பகுதியில் இருக்கும். நாக்கரத் துடன் கூட ஒரு சோடி தாடைகள் (jaws) வாய்க்குழியின் பக்க சுவர்களில் காணப்படுகின்றன.

நுண் பொருளையுண்ணும் (microphagus) மெல்லுடலிகளில் நாக்கரம் எப்போதும் செயலாற்றுகின்றது. இதனுல் வாய்த் திரளின் மேற்பகுதிக்குக் கொண்டுவரப்பட்ட உணவுத் துகள்கள் நுண்ணிழைகளால் உணவுக்குழலுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படு கின்றன. இங்கு இவை நீண்ட கயிறுபோல் இணைக்கப் படுகின்றன.

முதலில் தோன்றிய மெல்லுடலிகளின் இரைப்பை ஒரு சிறப்பான அமைப்பைப் பெற்றிருந்தது. இரைப்பையானது பின்பகுதியில் குறுகி குடலின் முன்பகுதியுடன் இணைகிறது. இதனுட்புறத்தில் குறுக்காக இயங்குகின்ற நுண்ணிழைகள் காணப்படுகின்றன. இதனுள்ளிருக்கும் பொருட்கள் கழிவுப் பொருட்களால் சூழப்பட்ட, கோழைத்தாலான ஒரு குச்சியை உண்டாக்கியுள்ளன. நுண்ணிழைகளால் இக் குச்சி தொடர்ச்சியாகச் சுழற்றப்படுகிறது. பிற்கால மெல்லுடலிகளில் உள்ள படிகக் குச்சியின் (Crystalline style) முன்னோடியானதால் இதற்கு முதற்குச்சி (Protostyle) என்று பெயர் வரலாயிற்று. இக் குச்சி சுழல்கின்ற குடலின் பகுதிக்குக் குச்சிப் பை (Style sac) என்று பெயர்.



படம் 300—முதலில் தோன்றிய முன்செவுளியின் இரைப்பை.

இக் குச்சியின் முன்பகுதி இரைப்பையினுள் துருத்திக் கொண்டிருக்கின்றது. உணவுக் குழலிலிருந்து வருகின்ற உணவுத் துகள்களின் கயிறு இதன் முனையில் சுற்றப்பட்டு, திருகுபோல் சுழற்றப்பட்டு, மெதுவாக இரைப்பையினுள் செலுத்தப்படுகிறது. உணவுக்குழலில் காணப்படுகின்ற நுண்ணிழைகளும் இதில் பங்கு கொள்கின்றன. குச்சியின் மறுமுனையிலிருந்து கழிவுப் பொருளாலான உருண்டைகள் (pellets) உதிர்கின்றன. சுழலும் குச்சி இரைப்பையிலுள்ள பொருட்களை நன்றாகக் கலக்குகிறது. இதன் முன்முனைக்கருகில் இரைப்பையின் சுவர் வட்டமான ‘இரைப்பைத் தகடு’ (gastric shield) என்ற பகுதியால் மூடப்பட்டிருப்பதால் பெரும் துகள்களால் ஊறு நேர்வதில்லை. இரைப்பையின் மற்ற இடங்களில் நுண்ணிய மேடுகளும், பள்ளங்களில் நுண்ணிழைகளும் இஃது ஒரு ‘வகைப்படுத்துப் பரப்பு’ (sorting area) ஆகிறது. உணவுக்

கயிறு இதற்கருகில் சுழற்றப்படுவதால் துகள்கள் உதிர்கின்றன. பெரிய துகள்கள் ஆழமான பள்ளங்களுக்குச் சென்று, நுண்ணிழைகளால் குடலுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. பிறகு மெல்ல, சோடியாக அமைந்த செரிமான நீட்சிகளுக்கு (digestive diverticula) செல்கின்றன.

இவ்வாறு, மெல்லுடலிகளின் இரைப்பை உணவுக்கயிற்றின் சுழற்சி, உதிர்ந்த துகள்களின் வகைப்பாடு என்ற இரண்டு முக்கிய செயல்களைச் செய்வதற்கேற்றவாறு அமைந்துள்ளது. பெரும்பாலான ஏனைய விலங்குகளில் வகைப்படுத்தும் பரப்பு இல்லை.

இரைப்பையிலிருந்து எழுகின்ற இரண்டு செரிமான நீட்சிகள் சுரக்கும தன்மையுடைய அறைகளாகப் பிரிகின்றன. இவை, உறிஞ்சுதலிலும் சுரத்தலிலும் பங்குகொள்கின்றன. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளிலும் நொதிகள் (enzymes) உள்ளன. படிகக் குச்சியி லிருந்து கார்போஹைட்ரேட்டுகளைச் செரிக்கும் நொதிகள் வெளி யேறுகின்றன. இரத்தத்திலுள்ள அமீசோசைட்டுகள் (amoebo-cytes) செரித்தலில் பெரும் பங்கு கொள்கின்றன.

பல தகடுடைய மெல்லுடலிகள், ஒரு தகடுடைய மெல்லுடலிகள், பழமையான வயிற்றுக்காலிகள் முதலியன

பெரும்பாலான பழமையான வயிற்றுக்காலிகள் மேலே கூறப்பட்டதைப்போல் அமைப்புடைய இரைப்பையைப் பெற் றுள்ளன. ட்ரோக்கஸ் (Trochus), ஹலியோட்டிஸ் (Haliotis), ஃபிஷ்ஷுரெல்லா (Fissurella) போன்றவைகளும் அவற்றைச் சேர்ந்தவைகளும் விசிறி நாக்கரத்தை (rhipidoglossan type) பெற்றுள்ளன. ட்ரோக்கஸ், ஹலியோட்டிஸ் முதலியவைகளில் வகைப்படுத்தும் பரப்பு, இரைப்பை நீட்சி (gastric caecum) என்ற பகுதிக்குட் செல்கின்றது. இவ்வகை நீட்சி பழமையைக் குறிக்கின்றது.

கைட்டன், அதனுடன் தொடர்புடைய விலங்குகள், பெட்டெல்லா, அதனுடன் தொடர்புடைய விலங்குகள் யாவற் றிலும் ஓரேமாதிரியான செரிமான மண்டலம் அமைந்துள்ளது. இவை யாவும் அலை இடைப் பகுதிகளில் (Intertidal zones) வாழ் கின்ற தாவர முண்ணிகளாகும். இவை நிறை பாசிகளை விழுங்கு கின்றன. நாக்கரத்தில் குறைந்த எண்ணிக்கையுள்ள வலிவான பற்கள் உள்ளன. தேய்ந்த பற்கள் புதுப்பிக்கப்படுகின்றன. உணவுக்குழலில் சுரக்கும் பைகள் (Secretary pouches) காணப் படுகின்றன. இவை கார்போஹைட்ரேட்டுகளைச் செரிக்கும்

நொதியைச் சுரக்கின்றன. இரைப்பை நீட்சியோ அல்லது இரைப்பைத் தகடோ இல்லை. இரைப்பை வளையும் பகுதியில் செரிமான நீட்சிகள் (digestive diverticula) திறக்கின்றன. உண வுக் குழலும், செரிமான நீட்சிகளும் கீழ்ப்பகுதியில் (ventral side) உள்ள ஒரு பையில் திறக்கின்றன. இதிலிருந்து குச்சிப்பைக்கு ஒப்பான அறை ஒன்று குடலுக்குச் செல்கிறது. செரிமானச் சுரப்பிகள் உண்டாக்கும் நொதிகள் செல்லுலோஸ் (cellulose) போன்ற பொருட்களைச் செரிக்கின்றன. மிகவும் நீண்டு, சுருண் டுள்ள குடல் இரண்டு அலைகளுக்கு இடையில் கழுவுப் பொருட் களை வெளியேற்றுகின்றது.

புழுபோன்ற தோற்றமுடைய ஓடற்ற மெல்லுடலியில் (வாய்க்கால் வயிறிகளில்) எளிமையான செரிமான மண்டலம் காணப்படுகிறது. சேற்றுப்பொருட்களை (detritus) உண்ணுகின்ற இட்டோடெர்மாவின் நாக்கரத்தில் ஒரு சில பெரிய நீண்ட பற்கள் உள்ளன. சில நேரங்களில் ஒரே ஒரு பல் மட்டுமே காணப்படும். நியோமீனியாவில் வாய்க்குமிழ் ஒட்டுறுப்புப் போன்றது. இது, ஹைட்ரா போன்ற விலங்குகளின் புரோட்டோ பிளாசத்தை யுண் கிறது. நாக்கரத்தில் ஒன்று, அல்லது பல, கூர்மையான கூம்புகளையுடைய (cusps) பற்கள் உள்ளன. செரிமான மண்டலத்தின் மற்றப் பகுதி ஒரு நீண்ட குழாயாகும். இரைப்பை யில் செரிமானச் செல்கள் (digestive) செல்கள் உள்ளன.

பின்றையநாள் முன்செவுளிகள் (Later Prosobranchia)

நுண்பொருட்களை யுண்ணுகின்ற வயிற்றுக்காலிகள் பெரும் பொருட்களை யுண்ணும் (macrophagus) தாவர முண்ணியாகவோ நுண்ணிழைகளின் துணையால் உண்ணுபவையாகவோ (ciliary feeders) அல்லது ஊன் உண்ணியாகவோ மாறுவதற்குச் சிறி தளவு மாற்றங்களே தேவைப்பட்டன. உணவுப் பொருள் மாற்றத்தினால் பலவகையான வயிற்றுக்காலிகள் தோன்றின.

லிட்டொரைனு (Littorina) போன்ற விலங்குகள் ட்ரோக்கசைப் போல் பாசிகளை யுண்ணுகிறது. இவைகளிலும் நீண்ட நாக்கரம், அகன்ற இரைப்பை, முதலியவை உள்ளன. லிட்டொரைனு அப்டுசேட்டா (Littorina obtusata), லாக்குனு (Lacuna) முதலியவை பாசியை உண்கின்றன. இவைகளிலுள்ள நாடா அமைப்புடைய நாக்கரம் உணவுப் பொருளைப் பிடித்தல், வெட்டுதல், மேய்தல் முதலிய செயல்களைச் செய்வதற்கேற்ப அமைந்துள்ளது.

விவிப்பேரஸ் (Viviparus), டரிட்டெல்லா (Turritella), ஸ்ட்ருத்தியோ லேரியா (Struthiolaria) முதலியவை தெரிந்தெடுத்த படிவுகளை

(selective deposits) உண்ணுபவை. காலிப்ட்ரேயா (Calyptraea), வெர்மீட்டஸ் (Vermetus), சிலிக்குவாரியா (Siliquaria) முதலியவை கடினமான பொருட்களை யுண்ணுபவை. வெர்மிட்டஸ் கோழைத் திரவத்தைப் பயன்படுத்தி உணவுண்ணுகிறது. இவைகளில் வாய்த் திரளும் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளும் சிறியவை. இரைப் பையில் படிகக் குச்சி இருக்கின்றது. இது சுழலும்போது மெல்ல இரைப்பையினுட் செலுத்தப்பட்டு, அங்கு அதன் வெளிப்பகுதி கரைந்து செரிநொதிகளைச் சுரக்கின்றது.

முன் செவுளிகள் பல வகைகளில் ஊன் உண்ணிகளாக மாறி யுள்ளன. இவைகளில் செரிமான மண்டலம் வேறுபட்டுள்ளது. உணவு குறைந்த அளவுள்ளது. குச்சிப்பை, வகைப்படுத்தும் பரப்பு முதலியவை காணப்படவில்லை. இரைப்பை சிறுத்துள்ளது. செரிமானச் சுரப்பியிலிருந்து வருகின்ற நொதிகள் இரைப்பையி னுட் செல்லுகின்றன. புறச்செல் செரிமானம் (extracellular digestion) நடைபெறுகிறது. உயிருள்ள விலங்குகளான இரை யைப் பிடிப்பதற்காக வாயுறுப்புகளும் வாய்த்திரளும் சிறப் படைந்துள்ளன. நாக்கரம் குட்டையாக இருப்பினும் கூரிய வெட்டும் பற்களைப் பெற்றுள்ளது. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள், உணவுக்குழல் சுரப்பிகள் முதலியவை புரோட்டியேசைச் (Protease) சுரப்பதற்காகப் பருத்துள்ளன. செரிமான மண்டலத்தின் முன் பகுதி முன்வாய்ப் பகுதி (proboscis) என்ற அமைப்பாகியுள்ளது. சில விலங்குகளில் இப் பகுதி விலங்கின் நீளத்தைப்போல் 4 அல்லது 5 மடங்கு உள்ளது.

பல குடும்பங்களிலுள்ள விலங்குகள் மிக எளிய முறையில் ஊன் உண்ணிகளாக மாறுகின்றன; பாசிகளை உண்ணுமல் கடற்பஞ்சுகளை (sponges) யுண்ணுகின்றன. டயடோரா (Diodora) என்ற விலங்கில் இம்முயற்சியுள்ளது. சோழி மற்றோர் எடுத்துக் காட்டாகும். சிம்னியா (Simnia) என்னும் சோழி (cypraea) குழிக் குடலிகளில் உள்ள திசுக்களை யுண்கிறது. ட்ரைவியா (Trivia) என்னும் விலங்கு டிப்ளோசோமா (Diplosoma) என்னும் வால் நாணுடலியை (urochordate) உண்ணுகிறது. எராட்டோ (Erato) தனது நீண்ட முன் வாய்ப் பகுதியை பாட்ரில்லஸ் (Botryllus) என்ற விலங்கின் வாய்க்குள் நுழைத்து உள்ளிருக்கும் திசுக்களை யுண்கிறது.

மெதுவாக நகருகின்ற (sluggish) ஊனுண்ணி வாழ்க்கை ஒட்டுண்ணித்துவத்தை நோக்கிச் செல்கிறது. முதலில் நகராத (sedentary) சில வயிற்றுக்காலிகள் மற்ற விலங்குகளின் நிலையான தோழர்களாயின. தைக்கா (Thyca) என்ற விலங்கின் முன்

வாய்ப்பகுதி (Proboscis) நட்சத்திரமீனின் (Star-fish) திசுக்களுக்குள் நுழைகிறது. புற ஒட்டுண்ணிகளில் முக்கியமானவை இரு பிரிவின் கீழ் வருகின்ற விலங்குகளாகும். இவை புழுக்கள், முள்தோலிகள் (echinoderms), இரட்டைத்தகட்டுடலிகள், கிரஸ்டேஷியன்கள் (crustaceans) முதலியவற்றின் இரத்தம், உடற்குழித்திரவம் முதலியவற்றை யுண்கின்றன. யூலிமா (Eulima), ஸ்டைலிஃபெர் (Stylifer) முதலிய விலங்குகள் முட்தோலிகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. முன் வாய்ப்பகுதி குட்டையானது. தாடைகள், நாக்கரம் முதலியவை இல்லை. தொண்டை பம்பு போல் செயற்படுகிறது. முன்வாய்ப் பகுதியில் உள்ள சுரப்பிகளால் ஒட்டுண்ணிப் பேணியின் (host) திசுக்கள் மிருதுவாக்கப்படுகின்றன. பைரமிடெல்லா (Pyramidella), ஓடோஸ்ட்டோமியா (Odostomia) முதலியவைகளில் மற்ற விலங்கின் உடலைத் துளைத்து உறிஞ்சுவதற்கேற்ற வாயுறுப்புகள் உள்ளன. தாடைகளின் ஓரங்கள் இணைந்து நீண்ட உள்ளீடற்ற உறிஞ்சு குழாய் ஆகிறது. இதன் கீழ்ப்பகுதியில் உமிழ்நீர்க் குழாய்கள் உள்ளன. நாக்கரம் இல்லை.

வேகமாக நீந்துகின்ற வேறுபட்டகாலிகள் மெடுசா, சிறிய மீன்கள். ஏனைய இறக்கைக்காலிகள் முதலியவைகளை உண்பவை. பெரிய இறக்கை மூச்சுக்குழலி, காரினேரியா (carinaria) முதலியவை கூரிய பற்களையுடைய நாக்கரத்தை நீட்டி இரையைப் பிடிக்கின்றன. இவை மனிதனின் விரல் முனைகளைக்கூடப் பிடிக்கும்.

பக்சீனம், மியூரெக்ஸ், வால்யூட்டா, கோனஸ், புசிகான், டெரிப்ரா முதலியவைகளில் ஊன் உண்ணும் திறன் சிறப்படைந்துள்ளது. இவை இறந்போன விலங்குப்பொருட்களை யுண்ணுகின்றன. நஸ்ஸாரியஸ், பக்சீனம் முதலியவை உயிருள்ள விலங்குகளை யுண்கின்றன. முன் ஓட்டுக் குழாய் (anterior canal), வேதியுணர்வுறுப்பு முதலியவை உணவு இருக்குமிடத்தை அறிய உதவுகின்றன. மியூரெக்ஸ் உயிருள்ள கலப்பைக்காலிகள், வயிற்றுக்காலிகள் முதலியவற்றை யுண்கிறது; இரையின் ஓட்டினைத் துளைத்து அதன் வழியாக முன் வாய்ப்பகுதியைச் செலுத்தி திசுக்களை யுண்ணுகிறது.

நாட்டிக்கா வளைதோண்டும் இரட்டைத் தகட்டுடலிகளை யுண்ணுகிறது. தனது முன்வாய்ப் பகுதியின் முனையில் உள்ள அமிலச் சுரப்பியின் துணையால் ஓட்டினைத் துளையிடுகிறது. இத் துளையின் மூலம் முன்வாய்ப் பகுதியை உட்செலுத்தி உண்ணுகிறது. கோனஸ் உயிருள்ள மீனை யுண்ணுகிறது. சில கோனஸ்கள் ஏனைய வயிற்றுக்காலிகளை உண்டு வாழ்கிறது;

ஆனால் பெரும்பாலும் நீரீஸ் (Nereis), யூனிஸ் (Eunice) முதலிய வளைத் தசையுடலிகளை உண்ணுகின்றன.

பின்செவுளிகள்

முன் செவுளிகளில் காணப்பட்ட உணவுப் பழக்கம் இப் பிரிவில் மேலும் வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. பின் செவுளிகளின் உணவுப்பழக்கம் பெரும்பாலோரின் கவனத்தை ஈர்த்துள்ளது. ஃபிலைன், புல்லா, ஸ்கஃபாண்டர் (Scaphander) முதலியவை சிறிய கலப்பைக்காலிகளை முழுவதுமாக விழுங்குகின்றன. ஓடுகள் அரைவைப் பையிலுள்ள தட்டுகளால் அரைக்கப்படுகின்றன. காஸ்ட்ரோப்டீரான் (Gastropteron), ரிங்கிகுலா (Ringicula) முதலியவை ஃபொராமினிஃபெரன்களை உண்ணுகின்றன. கடல் முயல்கள் தவரமுண்ணிகள், ஆஸ்கானியஸ் வால் முதுகு நாணுடலியை (urochordate) உண்ணுகின்றது.

பைநாக்கிகளின் உணவுப் பழக்கம் தனிச்சிறப்பு வாய்ந்ததாகும். அவை பச்சைப் பாசிகளை (green algae) உண்ணுகின்றன. செல்சுவரைத் துளைத்து உட்பொருளை உறிஞ்சுகின்றன. லோபிஜெர் காலர்ப்பா (caulerpa) என்ற தாவரத்தை மட்டுமே உண்ணுகிறது. கேவொலைனா (cavolina), கிரெசிஸ் (creseis) முதலியவை நுண்ணிழையால் உண்ணுபவையாகும்.

திறந்த இறக்கைக்காலிகள் ஊன் உண்ணிகளாகும். அவற்றின் வாய்க் கூம்பு (buccal cone), ஒட்டுறுப்பு உடைய புயங்கள், கொக்கிப்பைகள் முதலியவை இரையைப் பிடிக்க உதவுகின்றன. இவை பெரும்பாலும் மூடிய இறக்கைக்காலிகளை யுண்ணுகின்றன. கிளியோன், நியூமோடெர்மாப்சிஸ் (Pneumodermopsis) முதலியவை முக்கியமானவை. நாக்கரம் கூர்மையான பற்களையுடையது. இவை தாக்கும்போது சில ஓடுடைய இறக்கைக்காலிகள் தங்களை ஓட்டினுள் இழுத்துக்கொள்கின்றன. எனினும் முன்வாய்ப் பகுதி, கொக்கிப்பை முதலியவற்றை நுழைத்து இரையை யுண்ணுகின்றது.

ஓடோஸ்டோமியா, போமெட்டோசெராஸ் (Pomatoceros) என்ற வளைத்தசையுடலியை (annelid) உண்ணுகிறது. புழுவின் குழாய்க்கருகில் இருக்கின்ற இவ் விலங்கு, அதன் டென்டகிள்கள் நீண்டு வெளியே வந்தவுடன் தன்னுடைய முன்வாய் பகுதியை நீட்டி டென்டகிள்களைப் பற்றிக்கொள்கின்றன. முன் வாய்ப் பகுதியின் முனையிலுள்ள ஒட்டுறுப்பு டென்டகிள் வழியாக நகர்ந்து வாய்க்கருகில் பற்றிக்கொள்கிறது. உறிஞ்சுகுழல் நுழைக்கப்பட்டு இரத்தம், திசு முதலியவை உறிஞ்சப்படுகின்றன.

டோரிஸ், இயோலிஸ் முதலியவை மெதுவாக நகர்கின்ற ஊன் உண்ணிகள். டோரிஸ் கடற்பஞ்சை (Sponge) உண்ணுகிறது. ரோஸ்டாங்கா (Rostanga) என்ற மெல்லுடலி சிவப்பு நிற கடற் பஞ்சுகளை யுண்ணுவதால் அதனுடைய வண்ணத்தைப் பெறு கிறது. மஞ்சள் ஆர்க்கிடோரிஸ் (Yellow Archidoris) மஞ்சள் நிறமுள்ள கடற்பஞ்சை யுண்ணுகிறது. இவைகளில் அகன் றுள்ளது. அரைவைப்பை இல்லை. அகன்ற இரைப்பையில் உணவு கடையப்படுகிறது. திரவ உணவு செரிமானச் சுரப்பி களால் உறிஞ்சப்படுகிறது.

ட்ரைட்டோனியா (Tritonia) குழிக்குடலிகளை (coeleuterates) யுண்ணுகிறது. டெண்ட்ரோநாட்டஸ் ஹைட்ராக்களை யுண்ணு கிறது. செரிமான நீட்சிகள் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து நுண் நுரையீரல்களாகியுள்ளது. காமா (Calma) மீன் முட்டைகளை யுண்ணுகிறது. இயோலிஸ், அதனுடன் தொடர்புடையவை யாவும் கடற்றாமரைகளை (sea anemones) யுண்ணுகிறது. காமா வில் மலப்புழை மூடப்படுகிறது.

நுரையீரலிகள்

இவை பொதுவாகத் தாவரமுண்ணிகள். ஆனால் இறந்த விலங்குகளின் உடல், பழங்கள், காய்கறிகள் முதலியவைகளையும் உண்ணுகின்றன. கடலில் வாழ்கின்ற அடிக்கண் காம்பிகள் (Basommatophora) தாவரப்பொருளைச் சுரண்டி யுண்ணுகின்றன. நன்னீரில் வாழ்கின்ற நுரையீரலிகள் நீரில் உள்ள தாவரங் களையும் பாறைகளில் உள்ள தாவரங்களையும் சுரண்டியுண்ணு கின்றன. லிம்னேயாவில் (Lymnaea) சில சிறப்பினங்கள் நீரின் மேற்பரப்பில் தலைகீழாக மிதந்து கொண்டிருக்கும் போதே நுண் ணிய உணவுப்பொருட்களைச் சேகரித்து உண்ணுகின்றன.

நிலவாழ் நுரையீரலிகள் (Land pulmonates) தாங்கள் வாழு மிடங்களில் உள்ள தாவரங்கள், அவற்றின் இலை, குருத்துகள், பழங்கள், பூஞ்சைக்காளான்கள் அழுகும் பொருள், இலைமக்கு முதலியவைகளை யுண்ணுகின்றன. அகன்ற நாக்கரத்தில் பல்லாயிரக்கணக்கான பற்கள் இருக்கின்றன. அரைவைப் பை இல்லை. இரைப்பைக்குப் பதில் மெல்லிய சுவரையுடைய தீனிப்பை (crop) உள்ளது. புறச்செல் செரிமானம் நிகழ்கிறது. செல்லு லோஸ் செரிக்கப்படுகிறது.

பல நுரையீரலிகள் ஊன் உண்ணிகளாக மாறியுள்ளன. இவை இரையைத் தேடி யுண்ணுகின்றன. பெரும்பாலும் மண் புழு, ஏனைய நத்தைகள் முதலியவற்றை யுண்ணுகின்றன.

இவைகளில் தகடுபோன்ற அல்லது கூரான நாக்கரப் பற்கள் காணப்படுகின்றன. டெஸ்ட்டசெல்லா (Testacella) மண்புழுவைத் தேடிச் செல்கிறது. 6 அங்குலம் நீளமுள்ள புழுவை இது பிடிக்க முடியும். வளையில் மண்புழுவைக் கண்டவுடன் இது நாக் கரத்தை நீட்டி மண்புழுவை உடலின் நடுவிலோ அல்லது ஒரு முனையிலோ பிடித்து முழுதாக விழுங்குகிறது.

தட்டுக்காலிகள்

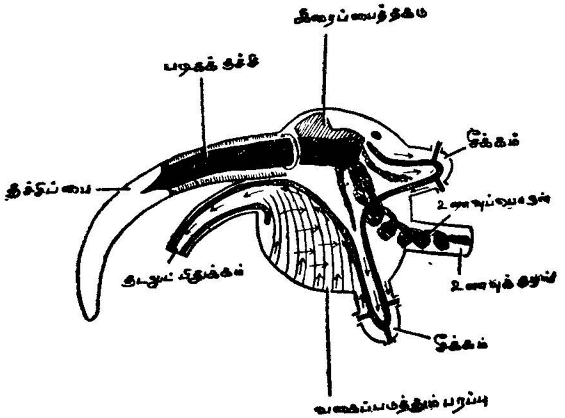
இவை சேற்றுப்பொருட்களை யுண்ணுபவை; நுண் ஊன் உண்ணிகள் (Microcarnivores). கொண்டை உணர் நீட்சிகள் (captacula) கொத்தாக உள்ளன. இவைகளில் உணவுப்பொருள் தென்பட்டவுடன் டென்டகிள்களிலுள்ள நுண்ணிழைத் தடங் கள் (ciliary tracts) மூலம் உணவுப் பொருட்கள் கீழ் நோக்கித் தள்ளப்படுகின்றன. கொண்டை உணர்வுறுப்புகள் பெரிய உணவுத் துகள்களைச் சேகரிக்கவும் வாய்க்குக் கொண்டு செல் லவும் துணை புரிகின்றன. பெரிய நாக்கரத்தின் ஒவ்வொரு வரிசையிலும் 5 பற்கள் உள்ளன. பக்கப்பற்கள் (laterals) இரையைப் பிடித்து வாய்த்திரளுள் தள்ளுகின்றன. உணவுக் குழல் பைகள் சிறியவை. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் இல்லை. அகன்ற இரைப்பையில் உணவு அரைக்கப்பட்டுச் செரிக்கப்படு கிறது. குச்சிப்பை இல்லை.

கலப்பைக்காலிகள்

பெரும்பாலான இரட்டைத் தகட்டுடலிகள் (bivalves) மிதந்து கொண்டிருக்கும் பொருட்களையோ (suspensions) அல்லது படிவு களையோ (deposits) நுண்ணிழைகளின் செயலால் உண்ணு கின்றன. உணவுப் பொருட்கள் செவுள்களாலும் உதட்டுப் பால்புகளாலும் சேகரிக்கப்படுகின்றன. நாக்கரம், உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் முதலியவை இல்லை. உணவுக்குழல் குட்டையானது; குடல் மலத்தைக் கடத்தும் ஒரு குழாயாகவே செயற்படுகிறது. எனினும், இரைப்பை, குச்சிப்பை (Style sac) முதலியவை ஏனைய மெல்லுடலிகளில் இருப்பதைக் காட்டிலும் சிக்கலானவையாக இருக்கின்றன. வகைப்படுத்தும் பரப்பு, பை நீட்சி, படிகக்குச்சி (crystalline style), அதில் உள்ள நொதிகள் முதலானவை நுண் ணிழைகளால் உணவு உண்ணும் வயிற்றுக்காலிகளில் உள் ளதைப்போல் இருக்கின்றன.

யாஞ்ஜ் (Yonge), கிரஹாம் (Graham), ஓவென் (Owen) முதலிய வர்கள் இலைச்செவுளிகளில் (Lamellibranchs) இரைப்பையின் செயலை நன்கு விளக்கியுள்ளார்கள். இதன் செயலில் படிகக்குச்சி யின் சுழற்சியே மேலோங்கி நிற்கிறது. படிகக் குச்சியில்

அமிலேஸ் (amylase), கிளைகோஜனேஸ் (glycogenase) முதலிய செரி நொதிகள் இருக்கின்றன. இக் குச்சியின் தலைப்பகுதி கரையும் போது இந் நொதிகள் இரைப்பையில் வெளியேற்றப்படுகின்றன. சில விலங்குகளில் செல்லுலோசைச் செரிக்கும் நொதிகள் காணப படுகின்றன. நொதிகளைச் சேமித்து வைக்கவும், பொருட்களைக் கலக்கவும் படிகக் குச்சி பயன்படுகிறது.



படம் 301—மெய் இலைச் செவுளியின் இரைப்பையின் அமைப்பு.

வயிற்றுக்காலிகளில் இருப்பதுபோலவே பெரும்பாலான கலப்பைக்காலிகளில் ஓர் இரைப்பை நீட்சி (gastric caecum) உள்ளது. இதனுள் வகைப்படுத்தும் பரப்பின் ஒரு பகுதி இருக்கின்றது. உயர் மெய் இலைச் செவுளிகளில் பை நீட்சி இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டு பகுதிகளும் தனித்தனியே இரைப் பையினுள் திறக்கின்றன.

படிவுகளை உண்ணும் (deposit feeding) முதற் செவுளிகளில் இரைப்பை எளிதாக உள்ளது. குச்சிப்பை இருக்கின்றது. ஆனால் படிகக் குச்சி இல்லை. பை நீட்சி சிறியதாகவும் வகைப்படுத்தும் பரப்பு எளிதாகவும் உள்ளது. இரைப்பையின் சுவர் வலிமை வாய்ந்த தசைகளாலானது. அமீபோசைட்டுகள் இல்லை. குச்சிப் பை அமிலேஸ் என்ற நொதியைச் சுரக்கின்றது. புறச்செல் செரிமானம் (extracellular digestion) நடைபெறுகிறது.

சில இரட்டைத் தகட்டுடலிகளில், அவை எண்ணிக்கையில் குறைந்திருந்தாலும், தனிச் சிறப்புவாய்ந்த உணவுப் பழக்கங்கள் உள்ளன. டெரிடோ (Teredo), சைலோஃபேகா (Xylophaga) போன்ற

மரத்தைத் துளைக்கும் (wood boring) விலங்குகளில் செவுள்கள், படிகக்குச்சி போன்றவை மிகவும் சிறியவையாக இருக்கின்றன. இரைப்பையில் சேமிக்கும் கிளை (storage diverticulum) என்ற ஒரு தனிப்பகுதி வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. இதனுள் மரத்தூள் நிறைந்துள்ளது. மலத்தில் பெருமளவு செல்லுலோஸ் இருக்கின்றது. டெரிடோவில் செரிமான நீட்சிகளின் பாதிப் பகுதியில் அமீபோசைட்டுகள் நிறைந்துள்ளன. இவை மரத்தூளை உண்ணுகின்றன.

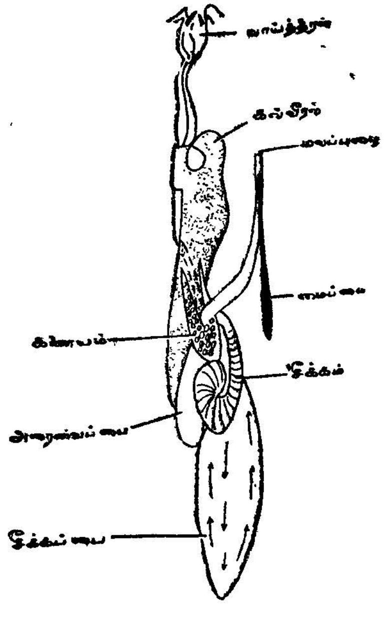
இடைச்சுவர் செவுளிகளில் (septibranchiata) செவுள்கள் இல்லை. உதட்டுப் பால்புகள், குச்சிப்பை முதலியவை குறைந்துள்ளன. இவ் விலங்குகள் நுண்ணிழையால் உண்ணுபவையல்ல. ஆழமான பகுதியில் உள்ள சேறு முதலியவைகளில் உள்ள உணவுப் பொருட்களை உறிஞ்சுகின்றன. இரைப்பையானது உணவுப் பொருட்களை அரைக்கின்ற அரவைப்பையாகச் செயற்படுகின்றது.

தலைக்காலிகள்

ஏறத்தாழ எல்லாத் தலைக்காலிகளும் விலங்குகளை அடித்து உண்ணுபவை (Predators). ஊன் உண்ணும் பழக்கத்திற்கேற்ப உணவுப்பாதைப் பெரும் மாறுபாடுகளைப் பெற்றுள்ளது. செரிமான மண்டலத்தின் ஒவ்வொரு பகுதியும் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. லாலிகோ நீரின் மேற்பரப்பில் வாழ்வதாகும். இவை மீன், பெரிய கிரஸ்ட்டேஷியன், ஏனைய தலைக்காலிகள் முதலியவைகளை யுண்ணுகின்றன. செப்பியா மீன்களையும், எரால் (prawn) போன்ற கிரஸ்ட்டேஷியன்களையும் உண்ணுகின்றன. ஆக்ட்டோபுஸ் நண்டு, மெதுவாக நகரும் மற்ற கிரஸ்ட்டேஷியன்கள் முதலியவைகளை யுண்ணுகின்றன.

பெரும்பாலான தலைக்காலிகள் பெரிய அளவுள்ளவை. செரிமான மண்டலம் துரிதமாகச் செயற்படும் பண்பைப் பெற்றுள்ளது. வரியற்ற தசைகள் மிகவும் இன்றியமையாதவை. உணவுப்பாதையின் அலை இயக்கத்துக்குத் (Peristaltic movement) தேவையான நரம்பு ஒருங்கிணைப்பு (nervous co-ordination) காணப்படுகிறது. வாய்த்திரள், உமிழ்நீர்ச் சுரப்பி ஆகியவைகளின் செயல்கள் நரம்பு மண்டலத்தின் கட்டுப்பாட்டின் கீழ் உள்ளன. மெதுவாக நடைபெறும் அகச்செல் செரிமானம் (intracellular digestion) காணப்படவில்லை. செரிமான மண்டலத்தின் வழியாக உணவு மிக விரைவாகச் செல்கிறது. லாலிகோவில் சுமார் நான்குமணி நேரத்தில் உணவு செரிக்கப்படுகிறது.

லாலிகோ தனது எட்டுப் புயங்களாலும் உணவினைப் பிடித்து வாய்க்குள் செலுத்துகின்றது. இங்குத் தாடைகளால் உணவு துண்டாக்கப்படுகிறது. இத் தாடைகள் கிளியின் அலகினைப் போன்றுள்ளன. இரண்டு சோடி உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் இருக்கின்றன; சிறிய முன்சோடி கோழைத் திரவத்தையும், பெரிய பின்சோடி செரிநொதிகளையும் சுரக்கின்றன. இவைகளில் (செரிநொதிகளில்) வலிமை வாய்ந்த புரோட்டியேஸ் (protease) காணப்படுகிறது. ஸ்குவிட்களிலும் (லாலிகோ போன்றவை) செப்பியா போன்ற கணவாய் மீன்களிலும் தீனிப்பை (crop) இல்லை. துண்டிக்கப்பட்ட உணவு நேராக இரைப்பைக்குச் செல்கிறது. ஆக்டோபஸ், நாட்டிலஸ் முதலியவற்றில் ஆழமான தீனிப்பை உள்ளது.



படம் 302—லாலிகோ-இரைப்பையின் வெட்டுத் தோற்றம்.

இரைப்பையானது சுருக்குத்தசை மூலம் ஒன்றோடொன்று தொடர்புகொண்டுள்ள இரண்டு தனியான அறைகளாக இருக்கின்றன. கியூட்டிகிள் உள்ள பழைய பகுதி (earlier part) அரைவைப் பையாக ஆகியுள்ளது. நுண்ணிழைகளை உடைய பகுதி மெல்லிய சுவரையுடைய பை நீட்சி (caecum) ஆகியுள்ளது. அரைவைப் பை (gizzard), பை நீட்சி ஆகிய இரண்டும் இணையு

மிடத்தில் செரிமானச் சுரப்பிகளின் குழாய்கள் திறக்கின்றன. இப் பகுதியிலிருந்து குடல் துவங்குகிறது.

செரிமானச் சுரப்பியும் இரண்டு தனி உறுப்புகளாகக் காணப் படுகின்றது. முன் பகுதி பெரிதாகவும் மஞ்சள் பழுப்புநிற சுரப்பியாகவும் உள்ளது. இதன் சோடியான, குறுகிய குழாய்கள் இரைப்பையில் நுழையுமிடத்தில் இரண்டாவது பகுதியான சிறிய சுரப்பியின் நுண்ணறைகள் (follicles) உள்ளன. சிறிய சுரப்பி ஆப்புப் போன்ற அமைப்பும் (wedge-shaped) பாலேடு போன்ற நிறத்தையும் பெற்று, பெரிய சுரப்பியில் (முன் பகுதியில்) 1/10 அளவு உள்ளதாக இருக்கின்றது. ஒரு பகுதி சுரப்பி சுரக்கும் நீர் பழுப்பு நிறமாகவும், மற்றொன்று சுரக்கும் நீர் நிறமற்றும் காணப்படும். இவைகட்குச் சரியான பெயர் தெரியாமையினால் பெரிய சுரப்பி 'கல்லீரல்' என்றும் சிறிய சுரப்பி 'கணையம்' என்றும் அழைக்கப்படும்.

இரைப்பையின் செயல் மிகவும் நெறியானது. லாலிகோவில் உணவு முதலில் உணவுக் குழலிலிருந்து அரைவைப் பைக்குச் செல்கிறது. இங்குச் சிறு துண்டுகளாக்கப்பட்டு 'கணைய நீருடன்' கலக்கிறது. பாதி செரித்த உணவு அப்போதைக்கப்போது பை நீட்சிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. அங்கு உணவு 'கல்லீரல்' சுரக்கும் பொருளுடன் கலக்கின்றது. தனித்தனி அறைகளில் தனியான செரிமானமும் நடைபெறும். உணவு அரைவைப் பையிலிருந்து பை நீட்சிக்குச் செலுத்தப்பட்ட பின்பு செரிக்கப்படாத திடப் பொருட்கள் பிரிக்கப்பட்டுக் குடலுக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. பைநீட்சியில் உள்ள மென்பரப்பு (smooth area) மென்பரப்பாகும். குடலிலும் உறிஞ்சும் செயல் நடைபெறுகிறது.

நாட்டிலஸ், ஆக்ட்டோபஸ் முதலியவைகளில் நன்கு விரியக் கூடிய தீனிப்பை (crop) இருக்கின்றது. செரிமானம் நடைபெறு வதற்கு 12 முதல் 14 மணி நேரம் வரை தேவைப்படுகிறது. இவற்றில் 'கல்லீரல்' உறிஞ்சும் பரப்பாக உள்ளது.

தலைக்காலிகளின் செரிமான மண்டலத்தில் உயர் முதுகு நாணுடலிகளில் (higher chordates) காணப்படும் முன்னேற்றங் கள் காணப்படுகின்றன. நரம்பு மண்டலத்தின் கட்டுப்பாடு, செரிமான வேகம் (லாலிகோவில்), நுண்ணிழைகளின் செயற் குறைந்த நிலை முதலியவற்றில் இது நன்கு தெளிவாகின்றது. தாடைகளை ஒப்பிடும்போது நாக்கரம் பயனற்றதெனினும் மெல்லுடலிகளின் இரைப்பையின் முக்கிய அமைப்புத் தலைக்காலி களில் நிலைத்துள்ளது.

4. கழிவு நீக்கம்
(Excretion)

மெல்லுடலிகளில் பெரிகார்டியம் கழிவுநீக்க உறுப்பாகச் செயலாற்றுகிறது. இரண்டு வகையான கழிவுநீக்க உறுப்புகள் வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. பெரிகார்டிய எபிதீலியம் தடிப்பாகி ஆழ்ந்த பழுப்பு நிறமுடைய பெரிகார்டியச் சுரப்பிகளாக மாறியுள்ளது. எளிய வயிற்றுக்காலிகள், பல இலைச் செவுளிகள் முதலியவற்றில் இவை ஆரிக்கிளின் சுவரில் உள்ளன. யூனியோ (Unio) போன்ற மற்றுஞ் சில இலைச் செவுளிகளில் இவை பெரிகார்டியத்திலிருந்து மேண்டில் உறையின் திசுக்கள்வரைச் செல்கின்ற நீட்சிகளாகி கீபரின் உறுப்புகள் (Keber's organs) என்று பெயர்பெறும். தலைக்காலிகளில் இவை துணைச் சுவாச இதயங்களின் (accessory branchial hearts) சுரப்பி இணைவுறுப்புகளாக (glandular appendages) உள்ளன.

பெரிகார்டியத்திலிருந்து சிறுநீரகப்-பெரிகார்டியத் துளைகள் (reno-pericardial apertures) வழியாகத் திறக்கின்ற உடற்குழிக் குழாய்கள் (coelomoducts) பொதுவாகச் சுரக்குந் தன்மையுடையவை. இவை இரத்தத்திலிருந்து நைட்ரஜனையுடைய கழிவுப் பொருட்களைப் பிரிக்கும் சிறுநீரகங்களாகும். மெல்லுடலிகளில் சிறுநீரகங்கள் பலவகை அமைப்புகளில் உள்ளன. கைட்டனில் இவை சமச்சீருடைய ஒரு சோடிக் குழாய்களாக இருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றும் சிறுநீரகத் துளைக்கருகில் உள்ள பெரிகார்டியத் துளையிலிருந்து முன்னோக்கி நீண்டுள்ளது. அதன் நீளம் முழுவதும் சிறிய கிளைகளையுடைய புற வளர்ச்சிகள் (out growths) உள்ளன. வயிற்றுக்காலிகளின் சிறுநீரகம் உட்பகுதியில் மிகவும் விரிவடைந்து, மடிப்புகளையுடைய, தடித்த சுவர்களையுடைய பையாகும். உயர் வயிற்றுக்காலிகளில் திருகுமாற்றத்துக்குப் பின் இடது சிறுநீரகம் மட்டுமே இருக்கின்றது. வேறுபட்ட காலிகளிலும் சில திறந்த உடலையுடைய இறக்கைக்காலிகளிலும் சிறுநீரகம் மெல்லிய சுவரையுடைய, ஒளி ஊடுருவக் கூடிய உறுப்பாக இருக்கின்றது. டோரிஸ் என்ற திறந்த செவுளியில் இது பல மெல்லிய கிளைகளாகப் பிரிந்து உள்ளுறுப்புக் குழி முழுவதும் பரந்துள்ளது. முன் செவுளிகளில் சிறுநீரகம் மேண்டில் குழியின் பின்பகுதியில் திறக்கின்றது. உயர் பின் செவுளிகளில் (higher opisthobranchs) சிறுநீரகம் வலது பக்கத்தில் நேரடியாக வெளியே திறக்கின்றது. நுரையீரலிகளில் சிறுநீரகக் குழாய் மலக்குடலின் அருகிலே மெல்லிய குழாயாகச் சென்று மலப்புழையுடன் மேண்டில் குழிக்கு வெளியே திறக்கின்றது.

இரட்டைத் தகட்டுடலிகளின் சிறுநீரகங்கள் ஒரு சோடிக் குழாய்கள் போன்றுள்ளன. ஒவ்வொரு குழாயும் கிடையாக இருக்கும் U-போன்று மடிந்துள்ளது. (அதாவது ⊃ போன்றுள்ளது). இதன் கீழ்ப்புயம் சுரக்குந்தன்மை யுடையதாகப் பெரிகார்டியத்திலிருந்து திறக்கின்றது. மேற்புயம் மேன்டில் குழியினுட் திறக்கின்ற மெல்லிய சுவரையுடைய பையாகும் (thin walled bladder). எளிய முதற் செவுளிகளில் குழாய் முழுவதும் கழிவுநீக்கச் செயலில் ஈடுபட்டுள்ளது. தலைக்காலிகளில் சிறுநீரகங்கள் மெல்லிய வெளிச் சுவரையுடைய உப்பிய (inflated) பைகளாகும். அவைகளின் சுரப்பித் திசுக்கள் உட்செல் செவுள் சிரைகளைச் (afferent branchial veins) சூழ்ந்துள்ள மென்மையான சிறுநீரக இணைவுறுப்பாக (renal appendage) மாறியுள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு சிறுநீரகத்தின் வழியாகச் செல்கிறது.

இதயத்திலுள்ள இரத்தம் மிகுதியான நீரியல் அழுத்தத்தைப் (hydrostatic pressure) பெற்றுள்ளது. இதிலிருந்து ஆரிக்கிள்கள், வென்ட்ரிகிள் ஆகியவை வழியாக ஒரு வடிகட்டப்பட்ட பொருள் (filtrate) தொடர்ச்சியாகப் பெரிகார்டியத்தினுள் சென்றுகொண்டிருக்கின்றது. வடிகட்டப்பட்ட திரவம் இரத்தத்துடன் சம அழுத்தம் உடையதாக (isotonic) உள்ளது. இத் திரவம் பெரிகார்டியச் சுரப்பிகள் சுரக்கும் பொருட்களுடன் சேர்ந்து சிறுநீரக-பெரிகார்டியத் துளைகள் வழியாகச் சிறுநீரகங்களுக்குச் செல்கிறது. இங்கு நைட்ரஜனையுடைய கழிவுப் பொருட்கள் இதனுடன் சேர்க்கப்படுகின்றன. கனிமப் பொருட்கள் இரத்தத்தால் எடுத்துக்கொள்ளப்படலாம். இதன் பிறகு உண்டான சிறுநீரின் கூட்டமைப்பு சிறுநீரகம் சுரக்கும் பொருள், அயனிகள் (ions) மீண்டும் உறிஞ்சப்படுவது முதலியவற்றைப் பொறுத்துள்ளது.

அனோடாண்ட்டா (Anodonta) போன்ற நன்னீர் வாழ் இலைச் செவுளிகள், லிம்னேயா (Lymnaea) போன்ற வயிற்றுக்காலிகள் முதலியவற்றில் பெரும்பாலான உப்புகள் சிறுநீரகத்தில் மீண்டும் உறிஞ்சப்படுவதால் சிறுநீரானது இரத்தம், பெரிகார்டியத்திலிருந்து வடிகட்டப்பட்ட திரவம் ஆகியவைகளைவிடக் குறைந்த அழுத்தம் உடையதாக (hypotonic) ஆகின்றது. கடல் வாழ் மெல்லுடலிகளில் கூட அயனிகள் கட்டுப்பாடு (ionic regulation) ஓரளவு காணப்படுகிறது. இதனால் அவசியமான சில பொருட்கள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. பக்சினம், நெப்டியூனியா (Neptunea), புளூரோ-பிராங்கஸ் போன்ற கடல் வாழ் வயிற்றுக் காலிகளில் கால்சியம், பொட்டாசியம், முதலியவை கடல் நீரின் சமநிலை மதிப்புக்குச் சற்று மிகுதியாகவே இருக்கின்றன. மக்னீஷியம் சிறிதளவு நீக்கப்படுகிறது; சோடியம், குளோரின் முதலி

யவை கடல் நீரின் செறிவுக்குச் சமமாக உள்ளன. பெக்டென், என்சிஸ் போன்ற சுறுசுறுப்பான இரட்டைத் தகட்டுடலிகளில் இவ்வாறே உள்ளது; ஆனால் அதிகம் சுறுசுறுப்பற்ற மயாவில் பொட்டாசியம் குறைவாகவே இருக்கின்றது. மிகவும் சுறு சுறுப்பான தலைக்காலிகளில் எல்லாவகையான அயனிகளும் நெறிப்படுத்தப்படுகின்றன. பொட்டாசியம், கால்சியம் முதலி யவை கடல் நீரில் இருப்பதைக் காட்டிலும் மிகுதியாகவும், மக்னீஷியம், குளோரின் முதலியவை ஓரளவு மிகுதியாகவும், சோடியம், சல்ஃபேட்டுகள் முதலியவை குறைவாகவும் உள்ளன. மெல்லுடலிகள் கடல் நீரில் இருந்து கரிம அயனிகளை (organic ions) செரிமான மண்டலத்தின் மூலம் எடுத்துக் கொள்வதைக் காட்டிலும் செவுள்கள், திறந்த உடற்பரப்பு முதலியவைகளால் உறிஞ்சுவதன் மூலம் எடுத்துக்கொள்வதாகத் தோன்றுகிறது.

அயனிகளை நெறிப்படுத்தும் திறனைப்பெற்றிருந்த போதிலும் கடல்வாழ் மெல்லுடலிகள் பொதுவாகக் கடல் நீருக்குச் சமமான அயனிகளின் அளவையே பெற்றுள்ளன. குறைந்த அளவு உப்புத்தன்மையுள்ள (low salinity) இடங்களில் வைக்கப்பட்ட போது அவை நீரை நெறிப்படுத்துவதில் (osmotic regulation) சிறிதளவே திறன் உள்ளவையாக இருந்தன; நீண்ட நேரம் வைக்கப்பட்டிருந்தால் தங்களுடைய இரத்தத்தின் செறிவைத் தாங்கள் இருக்கும் ஊடகத்துக்கு (medium) ஏற்ப சரிசெய்து கொள்கின்றன. பெட்டெல்லா, நியூசெல்லா, கார்டியம், ஆஸ்ட்ரியா, மிட்டிலஸ் போன்ற பல கடல் வாழ் மெல்லுடலிகள் மிகக் குறைந்த உப்புத்தன்மையுள்ள நீர்நிலைகளில் வாழ்வதற்கேற்ப தங்களைப் பழக்கப்படுத்திக் கொள்கின்றன. மிட்டிலஸ், ஆஸ்ட்ரியா போன்ற பெரும்பாலான இரட்டைத் தகட்டுடலிகள் தங்களது ஓட்டினை இறுக்கமாக மூடிக்கொள்வதன் மூலம் குறைந்த காலத் துக்கு உப்புகளின் இழப்பைத் தடுக்கின்றன.

நன்னீரில் வாழ்கின்ற வயிற்றுக்காலிகளும் இரட்டைத் தகட் டுடலிகளும் மிகக் குறைந்த அளவு அயனிச் செறிவைக் (ionic concentration) கொண்டு செயற்படுகின்றன. அனோடாண்ட்டா வில் எல்லா விலங்குகளைக் காட்டிலும் மிகக் குறைந்த அளவு இரத்தச் செறிவு உள்ளது. சவ்வூடு பரவுதல் மூலம் தொடர்ந்து நீர் கடலினுள் செல்லும் பிரச்சினைக்கு இரண்டு வழிகளில் தீர்வு காணப்பட்டுள்ளது. தொடர்ந்து நிறைய சிறு நீரை உண்டாக்கு வதன் மூலம் நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது. இதிலுள்ள உப்புகளை மீண்டும் உறிஞ்சுவதால் சிறுநீர் சவ்வூடு பரவுதலைக் குறைக் கின்றது. இத்துடன் Na^+, cl^- போன்ற அயனிகளை எடுத்துக்

கொள்கிறது. நீர்த்த சிறுநீர் சவ்வூடு பரவுதலின் தேவைகளை 80% முதல் 90% வரைக் குறைக்கின்றது.

நிலத்தில் வாழ்கின்ற நுரையீரலிகளில் நீர் வெளியேற்றப் படக்கூடாது மாறாகச் சேமிக்கப்படவேண்டும். இவைகளில் சிறுநீரக-பெரிகார்டியத் துளை மிகவும் சிறியது. மிகமிகக் குறைந்த அளவுள்ள நீரே பெரிகார்டியத்திலிருந்து சிறுநீரகத்துக் குச் செல்கிறது. மிகமிகக் குறைந்த அளவு நீர் மட்டுமே தேவை யான ஒரு வகையான கழிவுநீக்கம் இவற்றில் காணப்படுகிறது. ஊர்வன, பறவைகள் போன்று, நிலவாழ் வயிற்றுக்காலிகளில் கழிவுப் பொருட்கள் பெரும்பாலும் கரையாத யூரிக் அமிலமாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. யூரிக் அமிலம் வெள்ளைப் படிகம் போன்ற படிவுகளாகச் சிறுநீரகத்தின் சுரப்பிச் செல்களில் சேர்த்து வைக்கப்பட்டு, சிறிய உருண்டைகளாக நீண்ட இடைவெளிகளில்-அதாவது 4 முதல் 6 வாரங்களுக்கு ஒரு முறை–வெளியேற்றப் படுகின்றன.

தலைக்காலிகளில் பெரிகார்டியச் சுரப்பிகள் துணைச் செவுள் இதயங்களுடன் இணைந்துள்ளன. உட்செல் செவுள் சிரையில் (afferent branchial vein) உள்ள சுரக்கும் தன்மையுள்ள சிறுநீரக இணைவுறுப்புகள் (renal appendages) சிறுநீரைப் பிரிக்கும் முக்கிய இடங்களாகும். இக் குழாய் அலை இயக்கத்தை உண்டுபண்ணு கின்ற தன்மையுள்ளதால் இது சுருங்குவதால் ஏற்படும் விசை யானது சிறிய இரத்தக் குழாய்களின் சுவர் வழியாகச் சிறிதளவு திரவத்தைச் செலுத்துகிறது.

நுரையீரலிகளாக இருப்பினும், இல்லாவிட்டாலும் வயிற்றுக் காலிகள் நிலத்துக்குச் சென்றால் அங்கு யூரிக் அமில கழிவுநீக்கம் (uricotely) நிகழ்கிறது. சைக்ளோஸ்டோமா (cyclostoma) போன்ற நிலவாழ் வயிற்றுக்காலிகளில் யூரிக் அமிலத்தின் அளவு மிகவும் அதிகமாக உள்ளது. திரும்பவும் நீருக்குச் சென்ற நுரையீரலி களில் யூரிக் அமில கழிவுநீக்கம் படிப்படியாகக் குறைந்து இறுதி யில் மறைந்துவிடுகிறது. லிம்னேயா ஸ்டேக்னலிஸ் (Lymnaea stagnalis), பிளனார்பிஸ் கார்னியஸ் (Planorbis corneus) முதலியவை களில் இது காணப்படுகிறது.

விவிப்பேரஸ் ஃபேஷியேட்டஸ் (Viviparus fasciatus), பித்தினியா டெண்ட்டகுலேட்டா (Bithynia tentaculata) முதலிய நன்னீர் நுரை யீரலிகளில் பெருமளவு யூரிக் அமிலம் இருப்பதை நீடாம் (Needham) கண்டுள்ளார். இது, நிலத்திலும் நீரிலும் வாழ்கின்ற சில முன் செவுளிகள்; பொதுவான ஒரு பரிணாம அடிப்படை உள்ளவை

என்ற கொள்கைக்குரிய ஏனைய சான்றுகட்குத் துணை புரிகின்றது.

பெரும்பாலான நீர்வாழ் மெல்லுடலிகள் அம்மோனியாவைக் கழிவு நீக்கப்பொருளாகப் பெறுகின்றன. சிலவற்றில் இப் பொருள் அவ்வாறே வெளியேற்றப்படுகிறது; வேறு சிலவற்றில் ஒரு பகுதி அமின்களாகவும் (amines) யூரியாவாகவும் மாற்றப் பட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது. அம்மோனியா நச்சுப்பொருளான தால் அது கரைவதற்கு நிறைய நீர் தேவைப்படுகிறது. நன் னீரில் வாழ்கின்ற அனோடாண்ட்டா ஒரு பகுதி அம்மோனியாவை வெளியேற்றுகிறது. முழுவதும் நீர் வாழ் விலங்குகளானதால் இரட்டைத் தகட்டுடலிகளில் யூரிக் அமிலம் உண்டாவது அரி தாகும். மயா அரிநேரியா (Mya arenaria) என்ற விலங்கில் 21·5 பகுதி அம்மோனியா, 4·5 பகுதி யூரியா, 10·8 பகுதி அமினோ அமிலமும் கிரியாட்டினும் (creatine) இருப்பதாக நீடாம் கண் டுள்ளார். தலைக்காலிகளின் சிறுநீரகப் பைகளில் உள்ள திர வத்தில் மிக அதிகமான அளவு அம்மோனியா, சிறிதளவு பியூரைன்கள் (purines), அமின்கள், யூரியா, சில நேரங்களில் யூரிக் அமிலம் முதலியவை காணப்படுகின்றன. தலைக்காலிகள் வாழ்கின்ற நீர்த்தொட்டியில் உள்ள நீரில் மற்ற நைட்ரன் பொருட்களைவிட அதிக அளவுக்கு அம்மோனியா இருக்கின்றது. கூடுதலான அம்மோனியா செவுள்களால் சுரக்கப்படுகிறது. பெரிகார்டியச் சுரப்பி, சிறுநீரகங்கள் ஆகியவைகளைப் போலவே தலைக்காலிகளின் செரிமானச் சுரப்பியும் ஒரு முக்கியமான கழிவு நீக்க உறுப்பாகும். ஆக்டோபசில் 100 கிராம் எடையுள்ள புதிய கல்லீரலில் 30-35 மி.கி அம்மோனியா, 6-25 மி.கி யூரியா, 3-17 கிராம் யூரிக் அமிலம் முதலியவை இருந்தன. முதுகெலும் புடலிகளின் கல்லீரலைப்போன்று தலைக்காலிகளிலும் செரிமானச் சுரப்பிகளில் கழிவுப்பொருட்கள் உண்டாக்கப்படலாம். அவை இரத்தத்திலிருந்து, பெரிகார்டியச் சுரப்பி, சிறுநீரக உறுப்புகள், செவுள்கள் முதலியவைகளால் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன.

ஏனைய மெல்லுடலிகளில், சிறப்பாகச் சில பின் செவுளிகள் போன்ற சிறுநீரகம் குறைக்கப்பட்ட வயிற்றுக்காலிகளில், செரி மானச் சுரப்பி கழிவுப் பொருட்களை நேரடியாகக் குடலுக்குச் செலுத்துகின்றது. குறிப்பாக இரத்தத்தால் பெறப்பட்ட பச்சைய முடைய நிறமிகளைத் திருப்பியனுப்புகின்ற செரிமானச் சுரப்பி களையுடைய தாவரமுண்ணிகளில் தனிக் கழிவு நீக்கச்செல்கள் வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. அப்ளீசியாவின் இரைப்பை நீரில் யூரியாவும் யூரிக் அமிலமும் இருப்பதாக அறியப்பட்டுள்ளது. செரியானச் சுரப்பியில் 100 கிராம் எடைக்கு 13 மி.கி. யூரியா காணப்பட்டது.

5. உணர்வுறுப்புகள்
(Sense organs)

உணவு, உறைவிடம், துணை முதலியவற்றைத் தேடுவதற்கும், தங்களுக்குப் பகைவர்களால் உண்டாகும் தீமையைத் தடுப்பதற்கும் விலங்குகள் தங்களின் சுற்றுப்புறத்தை நன்கு அறிய வேண்டும். இவ்வறிவு உணர்வுறுப்புகள் மூலம் பெறப்படுகிறது. சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலையைப் பற்றிய செய்திகள் உணர்வுறுப்புகள் மூலமாக நரம்பு மண்டலத்துக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. ஒலி, ஒளி, வேதிப்பொருள் முதலியவற்றை யறிவதற்கான உணர்வுறுப்புகள் விலங்குகளில் காணப்படுகின்றன.

உணர்வுறுப்புகள் நரம்பு மண்டலத்தோடு நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளதால் நரம்பு மண்டலத்தின் வளர்ச்சிக்கேற்ப உணர்வுறுப்புகளின் வளர்ச்சியும் மாறுபடுகிறது. முதுகெலும்புடலிகளைத் தவிர வேறெந்த விலங்கினப் பிரிவிலும் நரம்பு மண்டலம் மெல்லுடலிகளில் வளர்ச்சியடைந்திருப்பதைப் போல் வளர்ச்சியடையவில்லை. கைட்டன் போன்ற எளிய மெல்லுடலியில் தட்டைப் புழுவில் உள்ளதுபோன்ற நரம்பு மண்டலம் காணப்பட்டாலும், தலைக்காலிகளில் இம் மண்டலம் மிகச் சிறந்த முறையில் வளர்ச்சியடைந்துள்ளது.

கைட்டன்களில் மேன்டில் தரையுடன் தொடர்புடையதாக இருக்கின்றது; டென்டகிள்களோ அல்லது கண்களோ அவ்வளவு பயனுள்ளதாக இருக்காது. சோடியான ஆஸ்ஃப்ரேடியங்கள் உடலின் பின்பகுதியில், பொதுவாகக் கடைசிச் செவுளுக்கருகில் காணப்படுகின்றன. கைட்டன்களிலும் வாய்க்கால் வயிறிகளிலும் ஒலியுணர்ப்பைகள் (Otocysts) இல்லை. கைட்டன்களில் தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகளும், ஒளியுணர் உறுப்புகளும் (light receptors) முக்கியமான உணர்ச்சிப் பகுதிகளாகும். அவை மிகவும் தேவைப்படுகின்ற இடங்களில்-ஓட்டுத் தகடுகளின் திறந்த மேற்பரப்பில்-காணப்படுகின்றன. ஓட்டுத் தகடுகளின் மேற்பரப்பில், குழாய்களில் அமைந்த பல நுண்ணிய உணர்வுறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்ற சிறு நுண்கண்கள் (Micraesthetes)–மேற் தோல் மேடுகள் (epidermal papillae) போன்று தோற்றமளிப்பவை–தொடு உணர்ச்சியுறுப்புகளாக மட்டுமே செயலாற்றுகின்றன (Morton J.E.). இவைகளின் நடுவில் காணப்படுகின்ற பெரு நுண் கண்கள் (Megalaesthetes), லென்ஸ், விழித்திரை முதலியவைகளையுடைய விழிகளாகச் செயலாற்றுகின்றன. இவைகட்கு

(பெரு நுண் கண்களுக்கு) மேன்டில் நரம்பு வடத்திலிருந்து (pallial card) நரம்புகள் செல்கின்றன. அவை வரிசைகளில் அமைந்துள்ளன. மெய்யான கண்கள் இல்லாத விலங்குகள் கூட ஒளியுணர்திறன் பெற்றுள்ளன. கைட்டன்கள் இரவில் திரிந்து மேய்பவை. மிகுதியான ஒளிபட்டால் இவை கற்களுக்கிடையில் உள்ள இடங்களில் மறைந்து கொள்கின்றன.

உடலமைப்பில் மாறுபாடு ஏற்படும்போது உணர்வுறுப்பு களும் புதிய இடங்களுக்கு நகர்த்தப்படுகின்றன. ஒளியுணர் உறுப்புகளில் இது (இடப்பெயர்ச்சி) நன்கு தெளிவாகின்றது. மெல்லுடலிகளில் கண்கள் (சிலவற்றில்) மறைந்தும், (சில வற்றில்) மீண்டும் தோன்றியும் உள்ளன.

மானோடாண்ட்டா (Monodonta) போன்ற வயிற்றுக்காலியில் பழமையான மெல்லுடலியில் காணப்பட்ட உணர்வுறுப்புகள் யாவும் காணப்படுகின்றன. தலை டென்டகிள்கள் (cephalic tentacles) தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகளாகவும், சில நேரங்களில் சுவையுணர் உறுப்பாகவும் (gustatory organs) செயலாற்று கின்றன. இவைகளின் அடிப்பகுதியில் சோடியான கண்கள் இருக்கின்றன. பாதத்தில் சுண்ணும்பாலான ஒலியுணர் கூம்பு களையுடைய (otoconia) எளிய ஒலியுணர்ப்பைகள் பொதிக்கப் பட்டுள்ளன. மேன்டில் குழியில் ஆஸ்ஃப்ரேடியம் உள்ளது.

பின்னல் வந்த, வளர்ச்சியுற்ற வயிற்றுக்காலிகளில் பழக் கத்திற்கேற்ப, பயனுக்கேற்ப, உணர்வுறுப்புகள் நன்கு வளர்ச்சி யுற்றோ அல்லது நலிந்தோ உள்ளன. லிம்பெட்களில் (Limpets) கண்கள் மிக எளியவை; லென்ஸ், விழி வெண்படலம் (cornea) முதலியவைகளற்ற குழிகளாகும். ட்ரோக்கஸ் (Trochus), ஹலி யோட்டிஸ் (Haliotis), டர்போ (Turbo) முதலியவற்றில் கண்குமிழ களில் (optic vesicles) ஒரு குறுகிய துளையும், அதை நிரப்புகின்ற நீர் போன்ற கண் ரசமும் காணப்படுகின்றன. மேலும் வளர்ச்சி யடைந்த வயிற்றுக்காலிகளில் உருண்டையான லென்ஸ், இரண்டு அடுக்குகளாலான விழிவெண்படலத்தால் போர்த்தப்பட்டுள்ளது. பெரும்பாலான முன்செவுளிகள் திசையறிவதற்கு மட்டுமே கண்களைப் பயன்படுத்துகின்றன.

விரைவாக நகர்கின்ற வயிற்றுக்காலிகளில் கண்கள் மிகச் சிறந்த முறையில் அமைந்துள்ளன. மிதவை வாழ்க்கை நடாத்து கின்ற வேறுபட்ட காலிகளில் (pelagic heteropods), கண்கள் பெரிய லென்ஸ், மிக மடிந்த விழித்திரை முதலியவற்றைப் பெற்றுள்ளன தலைக்காலிகளில் உள்ளதைப்போல், லென்சுக்கும் விழித்திரைக்கும் இடையில் உள்ள தூரத்தை மாற்றுவதால்

பொருட்களைக் காண்பதற்கேற்ற அமைப்பைப் பெற முடிகிறது. இவை கண்களின் துணையால் திசையறிதல், உணவைப் பிடித்தல் முதலிய செயல்களைச் செய்கின்றன. ஆஸ்ஃப்ரேடியம் (Osphradium) குறைந்து, எச்ச உறுப்பாகியுள்ளது. நீரின் அடிப் பகுதியில் வாழகின்ற ஸ்ட்ராம்பஸ் (Strombus) போன்றவைகளில், தலை டென்டகிள்களைக் காட்டிலும் நீளமான காம்புகளில் பெரிய கண்கள் அமைந்துள்ளன. கண்களையுடைய காம்புகள் அங்கு மிங்கும் அசைந்து கொண்டேயிருப்பதால் இவ் விலங்கு சுற்றுப் புறத்தை நன்கு அறிந்து கொள்கிறது.

நாட்டிகா (Natica), ஆலிவா (Oliva), ஸ்கஃபாண்டர் (scaph ander), ஃபிலைன் (Philine) போன்ற வளைதோண்டும் வயிற்றுக் காலிகளிலும், பல திறந்த செவுளிகளிலும் கண்கள் சிறியவை யாகவும், தோலில் புதையுண்டும் காணப்படுகின்றன. சில வற்றில் கண்கள் மறைந்துவிட்டன. ஐயாந்தைனுவில் கண்கள் இல்லை; சமநிலையுறுப்பும் காணப்படவில்லை வேறுபட்ட காலி களில் சமநிலையுறுப்பு நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. ஒரே ஒரு பெரிய, சமநிலைத் துகள் மட்டுமே உள்ளது. சமநிலையுறுப்பு ஒன்று நீக்கப்பட்ட பின்பு டீரோடிரக்கியா (pterotrachea) சரியாக இல்லாமல், ஒரு பக்கத்தில்-இவ்வுறுப்பு நீக்கப்பட்ட பக்கத்தில்-உருளுகிறது.

மிதவை வாழ்க்கை நடத்துகின்ற ஒருசில பின் செவுளிகள், தாங்கள் ஆழ்கடல் விலங்குகளாக இருந்தபோது இழந்த கண் களுக்குப் பதில் வேறு உறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. கொரோல்லா (Corolla) என்ற ஓடுடைய இறக்கைக்காலியில் (shelled pteropod), இறக்கைகளின் ஓரங்களைச் சுற்றி, லென்ஸ் விழித்திரை முதலியவற்றையுடைய தக அமைவுக் கண்கள் (adaptive eyes), நிறப்புள்ளிகளைப்போலத் (pigment spots) தோன்றி யுள்ளன.

நிலவாழ் நுரையீரலிகள் (Land pulmonates) கண்களால்தான் சுற்றுப்புறத்தை அறிகின்றன. கண்கள் நீண்ட டென்டகிள் களின் முனைகளில் உள்ளன. 10. செ.மீ. தொலைவில் உள்ள பொருட்களைக் கண்டு வேறு திசைக்குச் செல்லும் திறன் பெற்றவை. ஆனுல் கண்கள் சிறியவையாகவும் அமைப்பில் எளிமையாகவும் உள்ளன. இவ் விலங்குகளின் வாய்த்தடிப்பி லிருந்து வளர்ந்துள்ள சிறிய டென்டகிள்கள் தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகளாகவும் வேதியுணர் உறுப்பாகவும் செயலாற்று கின்றன.

முன்செவுளிகளில், உடலின் முன்பகுதியில் உள்ள மேன்டில் குழி, சுவாசம், நுகர்ச்சி (olfaction), படிவுகளை நீக்குதல், (சில வற்றில் உண்ணுதல்) முதலிய செயல்களைச் செய்கின்ற இடமாகி யுள்ளது. மேன்டில் உறை உள்ளிருக்கும் பொருட்களை எளிதில் அறிபவல்லது. ஆஸ்ஃப்ரேடியம் வேதியுணர்வுறுப்பாகவும், நீர் ஓட்டத்தில் மிதந்துகொண்டிருக்கும் பொருட்களை அறியும் உறுப்பாகவும் செயலாற்றுகின்றது டிரோக்கஸ் (Trochus), லிட்டொரைனு(Littorina), டரிட்டெல்லா (Turritella) முதலிய தாவர முண்ணிகளில் எளிய ஆஸ்ஃப்ரேடியமே காணப்படுகிறது. இவ் வுறுப்பு ஊன் உண்ணிகளில் பெரிதாகி, அகன்று துணைச் செவுள் போலாகியுள்ளது.

மேன்டில் குழியில் நீரோட்டம் இன்மையால் பின் செவுளிகளி லும் நுரையீரலிகளிலும் ஆஸ்ஃப்ரேடியம் அறவே மறைந்து விட்டது. பின் செவுளிகளில் நாசித் தண்டுகள் (rhinophores) நுகர்ச்சியுறுப்புகளாகச் செயற்படுகின்றன. இவை மாறுபா டடைந்த தலை டென்டகிள்களாகும் திறந்த செவுளிகளில், திறந்த உடலின் மேற்பரப்பு முழுவதும் தொடு உணர்ச்சி யுறுப்பாகச் செயலாற்றுகிறது.

கலப்பைக்காலிகளில் தலை இல்லை, பெரும்பாலான உணர் வுறுப்புகள் உடலின் முன்பகுதியிலிருந்து மற்ற இடங்களுக்குச் சென்றுள்ளன. மிட்டிலஸ் (Mytilus), ஏவிகுலா (Avicula) போன்ற வைகளில் மட்டுமே எச்சமான கண்கள் (Vestigial eyes) காணப் படுகின்றன. ஒலியுணர்ப் பைகள் மிகவும் எளியவை; அவை பாதத்தில், பாத நரம்புச் செல்திரள்களுக் கருகில் பொதிந் துள்ளன. முதற் செவுளிகள் (protobranehs), மிட்டிலஸ் முதலிய வற்றில் இவ்வுறுப்புகள் குறுகிய துளையின் மூலம் வெளியே திறக்கின்ற ஒலியுணர் குழிகளாக (Otocrypts) உள்ளன. ஆஸ்ட்ரியா (Ostrea) போன்றவைகளில் ஒலியுணர்த் துகள்கள் (Otoliths) இல்லை. சோடியான ஆஸ்ஃப்ரேடியங்கள் எளிய உணர்வுப் புள்ளிகளாக, செவுள்கள் இணைந்திருக்குமிடத்திற் கருகில் காணப்படுகின்றன.

ஏனைய புற உணர்வுறுப்புகள் (exteroceptors) மேன்டில் உறையின் ஓரத்தில் உள்ளன; வளைதோண்டும் கலப்பைக் காலி களில் அவை நீர்ச்செல் குழாய்களின் முனைகளில் செறிந்துள்ளன. கார்டியம் (cardium) என்ற விலங்கில் நீர்ச்செல் குழாய்களின் முனைகளைச் சுற்றி உணர்வு டென்டகிள்கள் (sensory tentacles) காணப்படுகின்றன. இந்த டென்டகிள்களில் விழித்திரை, லென்ஸ், விழிவெண்படலம் முதலியவைகளையுடைய கண்கள்

உள்ளன. நகராத மெய் இலைச் செவுள்களில் மேன்டில் கண்கள் (pallial eyes) நிறைந்துள்ளன. இவை மேன்டில் உறையின் ஓரத்தில் காணப்படுகின்றன. ஆர்க்கா (Arca) என்ற விலங்கில் எளிய அமைப்புடைய தனிக் கண்கள் கூட்டுக் கண்களைப்போல் குழுமியுள்ளன.

நீந்துகின்ற பெக்டென் (Pecten), அதனுடன் தொடர்புடைய விலங்குகள் ஆகியவை யாவும் மிகவும் விழிப்புடனிருக்கும் கலப்பைக்காலிகளாகும். இவைகளில் மேன்டில் டென்டகிள்கள் (pallial tentacles) நன்கு வளர்ச்சியடைந்து, தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகளாகவோ அல்லது வண்டல்களைத் தடுக்கும் காப்பு டென்டகிள்களாகவோ (guarding tentacles) அமைந்துள்ளன. லீமா (Lima) என்ற விலங்கின் குடும்பத்தில் (Limidae) காணப்படுகின்ற, பல வரிசைகளில் அமைந்த, நீண்ட, வண்ணமுடைய, சுருங்கக்கூடிய டென்டகிள்கள் தாம் யாவற்றிலும் மிகவும் வனப்புடையவையாகும். பெக்டென், ஸ்பாண்டிலஸ் (Spondylus) முதலியவைகளில் இவை குட்டையானவை. பல டென்டகிள்களின் நுனியில் சிறிய கண்கள் காணப்படுகின்றன. இக் கண்கள் முதுகெலும்புடலிகளில் உள்ளதைப்போன்ற விழித் திரை, விழி வெண்படலத்தாலான லென்ஸ் முதலியவற்றைப் பெற்றிருந்த போதிலும் பெக்டெனில் இவை சிறந்த அமைப்புடன் விளங்கவில்லை. இக் கண்கள் மாறுபடுகின்ற ஒளி அமைப்பையோ அல்லது இயக்கத்தையோ அறியக்கூடியவை. மேன்டில் டென்டகிள்கள் வேதியுணர் உறுப்புகளாகச் செயலாற்றுகின்றன. இடது பக்கம் கீழ் இருக்குமாறு பெக்டென் நீந்துவதால் சம நிலையுறுப்புகள் சமமற்ற முறையில் வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. இரண்டு சமநிலையுறுப்புகள் இருந்தபோதிலும் திசையமைப்பு (orientation), நீந்துதல் முதலியவை இடது பக்கத்திலுள்ள சமநிலையுறுப்பால் மட்டுமே கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. லாசேயா ரூப்ரா (Lasaea rubra) என்ற விலங்கில் பாதத்தின் முனை ஒளியுணர் உறுப்பாகச் செயலாற்றுகின்றது.

பெரும்பாலும் எல்லாத் தலைக்காலிகளிலும் உணவு அல்லது தங்கள் பகை விலங்குகள் இருக்குமிடம் முதலியவற்றை அறிய கண்கள் துணைபுரிகின்றன. நாட்டிலசில் மட்டுமே ஆஸ்ஃப்ரேடியங்கள் உள்ளன. ஏனைய தலைக்காலிகள் அனைத்திலும் கண்ணுக்குக் கீழே நுகர்ச்சிக் குழி (Olfactory pit) உள்ளது. பத்துக்காலிகளில் (decapods) வேதியுணர்வு (chemosense) சிறப்பாக வளர்ச்சியடையவில்லை. செப்பியா, லாலிகோ முதலியவற்றில் பார்வைதான் முக்கியமான உணர்வாகும். இத் தலைக்காலிகளில் உயிரியல் ஒளியுமிழ்வு (bioluminiscence) வளர்ச்சியடைந்துள்ளது.

ஆழ்கடலில் வாழ்கின்ற எண்காலிகளில் சில ஒளியுமிழும் (biolumi-niscent) சிறப்பினங்களே உள்ளன. நிறமிச்செல்கள் (chrometa-phores) இல்லை. சிர்ரோத்தௌமா (cirrothauma) என்ற தலைக்காலியில் கண்கள் குறைந்துள்ளன. நீரின் அடிப்பகுதியில் வாழ்கின்ற எண்காலிகள் அடிப்பரப்பைத் தொட்டுக்கொண்டிருக்கின்றன. ஒட்டுறுப்புகளையுடைய புயங்கள், கற்களால் கூடு அமைப்பதுபோன்ற தீரச் செயல்களைச் செய்வதோடன்றி, மிகச் சிறந்த இரசாயன தொடு உணர்ச்சி வுறுப்பாகவும் (chemotactile organ) செயலாற்றுகின்றன.

ஆக்ட்டோபஸ் (Octopus) என்ற விலங்கில் உள்ள சமநிலையுறுப்பு (statocyst), அமைப்பில் முதுகெலும்புடலிகளின் அகச் செவியுடன் (inner ear) ஒப்பிடக்கூடிய நிலையில் உள்ளது. இவ்வுறுப்பின் பையில் சுண்ணும்பாலான சமநிலைத் துகள் உள்ள ஒரு புள்ளி காணப்படுகின்றது. துகள்களையுடைய உணர் விழைகளால் அதிர்வு, மாற்றம் முதலியவை அறியப்படுகின்றன.

6. மெல்லுடலிகளின் கூர்தல்
(Evolution of Molluscs)

இணைக்காலிகளைப் போலவே மெல்லுடலிகளும் தனித் தன்மை வாய்ந்த அமைப்பைக் கொண்டவை. மெல்லுடலிகளில் ஒன்று கூட எளிய அமைப்புடைய எளிய விலங்குகளைப்போல் இல்லை. எனினும் இவற்றின் வளர்ச்சியில் ட்ரோக்கோஃபோர் (Trochophore) லார்வா தோன்றுவதாலும் வாய்க்கால்வயிறிகள் (Solenogasters), பல தகடுடைய மெல்லுடலிகள் (Polyplacopora), சில வயிற்றுக்காலிகள் முதலியவற்றில் டர்பெல்லேரியன்களில் உள்ளதுபோன்ற ஏணியைப் போன்ற நரம்பு மண்டலம் காணப்படுவதாலும் இவை (மெல்லுடலிகள்) புழுக்களுடன் தொடர்புடையவை என்பது அறியக் கிடக்கின்றது.

ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா தோன்றுவதை வைத்துக் கொண்டு, இவை வளைதசையுடலி (Annelida) களிலிருந்து தோன்றியவை என்று எண்ணவேண்டியதில்லை. எந்த ஒரு மெல்லுடலியிலும், வளர்கரு பருவத்திலோ அல்லது முதிர் பருவத்திலோ தொடர் கண்ட அமைப்பு (Metameric segmentation) காணப்படவில்லை. மெல்லுடலிகள் தொடர்கண்ட அமைப்பற்ற வேறொரு தொகுதியிலிருந்துதான் தோன்றியிருக்கவேண்டும் என்ற உண்மையை இஃது எடுத்துக்காட்டுகின்றது. டர்பெல்லேரியன் புழுக்களில் காணப்படுகின்ற முல்லரின் லார்வாவுக்கும்

(Muller's larva) ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வாவுக்கும் இடையே மிகுதியான வேறுபாடு கிடையாது. இவ் வொற்றுமையைக் கொண்டு நோக்கினுல், வளைத்தசையுடலிகள், மெல்லுடலிகள் ஆகிய இரண்டு வகை விலங்குகளும் தட்டைப் புழுக்களிலிருந்து தோன்றியிருக்கக்கூடும் என்று கருத வாய்ப்புள்ளது. இவ்விரு பிரிவுகளும் வெவ்வேருன தங்கள் வாழ்க்கை முறையினுல் வெவ் வேறு விதமான அமைப்புகளைப் பெற்றுத் தனித்தனி தொகுதி களாக வளர்ச்சியடைந்திருக்கவேண்டும்.

மேற்கூறியவாறு தட்டைப் புழுவிலிருந்து மெல்லுடலிகள் தோன்றுவதற்குக் கீழ்க்கண்ட மாறுதல்கள் நடைபெற்றிருக்க வேண்டும்.

1. கடினமான பொருளாலான காப்புறைபோன்ற அமைப்பு வளர்ந்திருக்கும். முதலில் இது முள் குச்சிகள் (Spicules) போன்று, தோலில், மேற்புறத்தில் (dorsal side) வளர்ந்திருக்கும். இதுவே ஓட்டின் துவக்க நிலை.

2. உடற்சுவரில் உள்ள தசைகள் கீழ்ப்புறத்தில் மிகுதியாக வளர்ச்சியடைந்து டர்பெல்லேரியன் புழுக்களில் (மூதாதையர் களில்) இருந்ததைக் காட்டிலும் சிறந்த, திறன் வாய்ந்த நகரும் உறுப்பு-பாதம் தோன்றியிருக்கும்.

3. உடலைச் சுற்றி ஓடு வளர்ந்த காரணத்தால் சுவாசிக்கும் பரப்பு மிகவும் குறைக்கப்பட்டதால் சிறப்பான சுவாச உறுப்பு களான மடிப்புச் செவுள்கள் (ctenidia) தோன்றியிருக்கலாம். இவைகளில் காணப்படுகின்ற மடிப்புகளால் சுவாசிக்கும் பரப்பு மிகுதியாக்கப்படுகிறது.

4. மலப்புழையும், பின் உட்குழிவும் (Proctodaeum) தோன்றி யிருக்கவேண்டும்.

5. உள்ளுறுப்புகளை உள்ளடக்குகின்ற ஓர் இடம்-உடற்குழி- தோன்றியிருக்கலாம்.

டர்பெல்லேரியன் புழுக்களிலிருந்து உயர்ந்த மெல்லுடலி களின் அமைப்பையுடைய விலங்குகள் தோன்றியிருக்க முடியாது. புழு போன்ற வாய்க்கால் வயிறிகளை நோக்கும்போது இவ்வொற்றுமைத் தெளிவாகும். வாய்க்கால் வயிறிகளின் தோலில் காணப்படும் முள் குச்சிகள் பல தகட்டுடலியான கைட்ட னில் சிறு சிறு தகடுகளாக வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. இத் தகடுகளே ஏனைய மெல்லுடலிகளில் குறைக்கப்பட்டுள்ளன.

மெல்லுடலிகளில் மிக எளிய அமைப்புடையவை வாய்க்கால் வயிறிகளும் (Solenogasters), முதற்செவுளிகளும் (Protobran-

chiata) ஆகும். வாய்க்கால் வயிறிகளில் பாதம், ஓடு முதலியவை இல்லையென்பதால் இவை மெல்லுடலிகளில் மிகவும் எளிமை யானவையாகும். ஆனால் நாக்கரம் இருப்பது மிகச்சிறந்த அமைப் பாகும். இதற்கு மாறாக, மிக எளிய அமைப்புடைய நியூகுலா (Nucula) போன்ற எளிய இரட்டைத்தகட்டுடலிகளில் பாதம், ஓடு முதலியவை மிக நன்றாக வளர்ச்சியடைந்திருந்தபோதிலும், நாக்கரந்தாங்கி (odontophore) காணப்படவில்லை. தேவையற்ற உறுப்புகள் மறைவது இயற்கையின் நியதியாகும். வாய்க்கால் வயிறிகளில் பாதம், ஓடு முதலியவைகளும், இரட்டைத்தகட் டுடலிகளான முதற் செவுளிகளில் நாக்கரந்தாங்கியும் குறைந்து மறைந்திருக்கலாம் என்று எண்ணினால் அதற்கான புறச் சான்றுகள் எதுவும் காணப்படவில்லை. எனவே, இவ்விரு பிரிவு களும் பழமையான ஒரு மூதாதையரிடமிருந்து தனித்தனியே வளர்ச்சியடைந்திருக்க வேண்டும் எனக் கருதப்படுகிறது.

வளர்ச்சியின்போது இரட்டைத்தகட்டுடலிகளின் ஒரே தகடாகத் தோன்றுவது, முதற் செவுளிகளில் பாதம் ஊர்வதற் கேற்ப தட்டையாக அமைந்திருப்பது, எல்லா இரட்டைத் தகட் டுடலிகளிலும் வளர்ச்சியின்போது மடிப்புச் செவுளானது (ctenidium) தூவிபோலத் (plume-like) தோற்றமளிப்பது, ஆகிய உண்மைகள், இவை நாக்கரந்தாங்கியற்ற, இருபக்க சமச் சீருடைய, எளிய வயிற்றுக்காலியிலிருந்து தோன்றியிருக்கக் கூடும் என்பதைக் காட்டுகின்றன. வாய்க்கால்வயிறிகளும், பல தகட்டுடலிகளும், சோடியான செவுள்கள், சிறுநீரகங்கள், ஆரிக் கிள்கள் முதலியவற்றைப் பெற்றுள்ளன; எளிய அமைப்புடைய வயிற்றுக்காலிகளிலும் மேற் கூறப்பட்ட உறுப்புகள் சோடியான வைகளாக இருக்கின்றன. இவ்வொற்றுமைகள், இருபக்கச் சமச் சமச்சீருடைய, ஊர்ந்துசெல்லும் பாதத்தையுடைய, எளிய ஓட்டினையுடைய சோடியான ஆரிக்கிள்கள். சிறுநீரகங்கள், செவுள்கள் முதலியவற்றையுடைய, நாக்கரந்தாங்கியற்ற ஒரு பொது மூதாதையரிடமிருந்து வாய்க்கால் வயிறிகள், பல தகட் டுடலிகள், வயிற்றுக்காலிகள் ஆகியவை தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்பதைக் குறிக்கின்றன.

இரட்டைத் தகட்டுடலிகள் (Bivalvia), நாககரம் அற்ற, இரு பக்க சமச்சீருடைய (bilaterally symmetrical), எளிய வயிற்றுக் காலியிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுவதால், பரிணாம வளர்ச்சியில் ஓடு இரண்டு பகுதிகளாகப் பிளவுற்று, மேன்டில் உறை இரண்டாகப் பிரிந்து, தலைக்குறைக்கப்பட்டு இரட்டைத் தகட்டுடலிகள் தோன்றியிருக்க வேண்டும். நாக்கரந்

தாங்கி தோன்றுவதோடு, செரிமானச் சுரப்பியின் மிகுதியான வளர்ச்சியினுல் உள்ளுறுப்புத்திரளில் திருகுமாற்றம் நிகழ்ந்து, சீரற்ற தன்மை தோன்றி அவை உயர் வயிற்றுக்காலிகளாக வளர்ச்சியடைந்திருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகின்றது.

தலைக்காலிகளில் இருபக்க சமச்சீரமைப்புக் காணப்படுகிறது. பாதம், புயங்களாகவும் புனலாகவும் மாறுபாடுற்றுக் காணப் படுவது மிகச்சிறந்த வளர்ச்சிப் பண்பாகும். இவ்வகுப்பு (தலைக் காலிகள்) அதன் வியத்தகு அமைப்பால், குறிப்பாக நன்கு வளர்ந்த நரம்பு மண்டலத்தாலும், முதுகெலும்புடலிகளில் உள்ளதுபோன்ற அமைப்புடைய கண்களைப் பெற்றிருப்பதாலும், ஏனைய மெல்லுடலிகள் யாவற்றுக்கும் மேலாக வளர்ச்சியடைந்தவையாகக் கருதப்படுகிறது. பொதுவான மெல்லுடலிகளின் அமைப்பு, நாக்கரந்தாங்கியைப் பெற்றிருத்தல் முதலியவற்றைத் தவிர, எளிய மெல்லுடலிகளோடு தொடர்புப் படுத்தும் எந்தவிதப் பண்பும் இப் பிரிவில் காணப்படவில்லை. இதன் காரணமாக இவை (தலைக்காலிகள்) ஒரு தனிப் பிரிவாகின்றன. இப் பிரிவின் தோற்றம் குறித்துத் தொல்லுயியற்சான்று (Palaeontological evidence) ஏதும் காணப்படவில்லை. கருவியலிருந்து எதுவும் அறிய முடியவில்லை. தன்னிச்சையாக வாழ்கின்ற லார்வா பருவம் இன்மை, மிகுதியான கரு உணவு (yolk) உள்ளதால் கரு வளர்ச்சியில் ஏற்படுகின்ற பெரிய மாறுபாடுகள் முதலியவை, இவைகளை ஏனைய வகுப்புகளிலிருந்து தெள்ளறப் பிரித்துக் காட்டுகிறது.

மேற்கோள் நூற்பட்டியல்

(Bibliography)

1. ADAM SEDGWICK, A student's Text-Book of Zoology, Vol. I, Central Book Depot, Allahabad.
2. BORRADAILE, L.A. AND POTTS, F.A., 1964, The Invertebrata, Asia Publishing House, Bombay.
3. BULLOUGH, W.S., 1964, Practical Invertebrate Anatomy, Macmillan & Co., Ltd., London.
4. EKAMBARANATHA AYYAR, M. 1966, A Manual of Zoology, Part I, Invertebrata, S. Viswanathan, Madras-31.
5. GROVE, A.J. AND NEWELL, G.E., 1966, Animal Biology, Uni. Tutorial Press, London.
6. HEGNER, R.W. AND STILES, K.A., College Zoology, Oxford, and I B H Publishing House. Calcutta.
7. HYMAN, L.H., 1967, The Invertebrates, Vol. VI, Mollusca I, Mc Graw-Hill Book Company, New York.
8. ITTA SAMBASIVIAH, ed. al., 1970, Text-Book of Animal Physiology and Ecology, S. Chand & Co., Madras-2.
9. JAMES HORNELL, 1924, The Common Molluses of South India, Madras Fisheries Bulletin, Vol. XIV.
10. JORDAN, E.L., 1967, Invertebrate Zoology, S. Chand & Co., Madras-2.
11. KNUT SCHMIDT-NIELSEN, 1963, Animal Physiology. Foundations of Modern Biolcgy Series, Printice-Hall of India (Private) Ltd. New Delhi.

12. MORTON, J. E., 1968, Molluses, Hutchinson University Library, London.

13. NIGAM, H.C., 1960, A University course of Invertebrate Zoology, S. Nagin & Co., Jullundur, North India.

14. PARKER, T. J. AND HASWELL, W.A., 1963, A Text-Book of Zoology Vol. I, Macmillan & Co. Ltd., London.

15. PURCHON, R.D., Biology of Mollusca.

16. SAXENA, O.P. AND PURANG, Y.P., 1969, Invertebrate Practical Zoology, Rajhans Prakashan Mandir, Meerut, North India.

17. STORER, T. I. AND USINGER, R.L., General Zoology, Mc Grow-Hill Book Company, New York.

18. VISHWANATH, 1965, A Text-Book of Zoology, Vol. I, S. Chand & Co., Jullundur,

19. WILBUR, K.M. AND YONGE, C.M., (Ed.) 1964, Physiology of Mollusca, Vol., I, Academic Press, New York.

கலைச்சொற்கள்

(Glossory)

ஆங்கிலம் — தமிழ்

A

Abdominal sense organ	—	வயிற்று உணர்வுறுப்பு
Abdominal vein	—	வயிற்றுச்சிரை
Aboral aorta	—	வாய் எதிர்ப்பக்க மகாதமனி
Aboral coelome	—	வாய் எதிர்ப்பக்க உடற்குழி
Aboral end	—	வாய் எதிர் முனை
Abyssal	—	ஆழ்கடலில் வாழ்கின்ற
Accessory gill	—	துணைச்செவுள்
Accessory plates	—	துணைத்தட்டுகள், துணைத் தகடுகள்
Accessory olfactory organ	—	துணை நுகர்ச்சியுறுப்பு
Acid gland	—	அமிலச் சுரப்பி
Adaptation	—	தக அமைவு, தக அமைதல்
Adaptive eye	—	தக அமைவுக் கண்
Adductor muscle	—	தகட்டசைவுத் தசை
Aestivation	—	கோடைத்துயில்
Afferent branchial vein	—	உட்செல் செவுள் சிரை
Afferent branchial vessel	—	உட்செல் செவுள் இரத்தக் குழாய்
Afferent renal sinus	—	உட்செல் சிறுநீரக இரத்தக் குழிவு
Albumen gland	—	ஆல்புமென் சுரப்பி
Alimentary canal	—	உணவுப்பாதை
Ambiphian	—	இருவாழ்வி
Anal papilla	—	மலப்புழை மேடு
Anchoring action	—	நிலைநிறுத்தும் செயல்

Animal pole — கருமுனை, உயிர்முனை
Annular lobe — வளைவுத்தசையிதழ்
Anterior aorta — முன் மகாதமனி
Anterior renal aperture — முன் சிறுநீரகத் துளை
Anterior vena cava — முற்பெருஞ்சிரை
Antero-dorsal side — முன்-மேல் பக்கம்
Aorta — மகாதமனி, பெருந்தமனி
Aortic ampulla — தமனி புடைப்பு
Aortic arch — தமனி வளைவு
Apex — (ஓட்டு) உச்சி
Apical plate — உச்சித்தட்டு
Apical tuft — உச்சி நுண்ணிழைக் கற்றை
Aplacophora — ஓடற்ற மெல்லுடலிகள்
Appendage — இணைவுறுப்பு
Aqueous humour — முன்கண் ரசம்
Aquiferous canal — நீர்க்குழாய்
Aquiferous pore — நீர்த்துளை, நீர்வரும் துளை
Archenteron — மூலக்குடல்
Arrangement — அமைப்பு முறை
Artery — தமனி
Ascending — ஏறுகின்ற
Ascoglossa — பைநாக்கிகள்
Aspidobranchiata — இறகுச் செவுளிகள்
Asymmetry — சீரற்ற தன்மை
Axial filament — அச்சு இழை
Azygobranchiata — இணையற்ற செவுளிகள்

B

Basommatophora — அடிக்கண் காம்பிகள்
Benthic — (நீரின்) ஆழமான அடிப் பகுதியில் வாழ்கின்ற
Bilaterally symmetrical — இருபக்க சமச்சீருடைய
Bile — பித்தநீர்
Bile duct — பித்தநீர்க் குழாய்
Bioluminiscence — உயிரியல் ஒளியுமிழ்வு
Bipectinate — இரட்டைச் சீப்பமைப்புடைய
Bivalvia — இரட்டைத் தகட்டுடலிகள்
Blastoderm — கருக்கோள அடுக்கு
Blastula — ஒருபடைக் கருக்கோளம்

Blastopore — ஒருபடைக் கருக்கோளத் துளை, மூலக்குடல் துளை
Blood — இரத்தம்
Blood gland — இரத்தச் சுரப்பி
Blood lacuna — இரத்த வெளி
Blood pigment — இரத்த நிறமித்துகள்
Blood sinus — இரத்தக் குழிவு
Body whorl — உடற் சுற்று
Boss — மையக்குழி (ஓட்டு முடியில்)
Brachial ganglion — புயநரம்புச் செல்திரள்
Branchia — (தூவிச்) செவுள்
Branchial cartilage — செவுள் குருத்தெலும்பு
Branchial ganglion — செவுள் நரம்புச் செல்திரள்
Branchial heart — செவுள் இதயம்
Branchial nerve — செவுள் நரம்பு
Branchio-renal sinus — செவுள்-சிறுநீரக இரத்தக் குழிவு
Brood pouch — குஞ்சுப் பை
Buccal cavity — வாய்க் குழி
Buccal commissure — வாய்நரம்புச் சேர்க்கை
Buccal ganglion — வாய்நரம்புச் செல்திரள்
Buccal mass — வாய்த்திரள்
Bursa copulatrix — புணர்ச்சிப் பை
Bursa seminalis — விந்துப் பை
Byssus gland — பிஸ்ஸஸ் சுரப்பி
Byssus thread — பிஸ்ஸஸ் இழை

C

Caducous — இற்று வீழக்கூடிய
Caecum — பை நீட்சி, சீக்கம்
Camouflaging colour — ஏமாற்றும் நிறம்
Capsular gland — பைச்சுரப்பி, உறைச் சுரப்பி
Capsule of the liver — கல்லீரல் உறை
Captacula — கொண்டை உணர் நீட்சி
Cardiac stomach — இதய இரைப்பை, கார்டிய இரைப்பை
Carnivore — ஊனுண்ணி
Centrals — நடுப்பற்கள்
Cephalic aorta — தலைப் பெருந்தமனி
Cephalic cartilage — தலைக் குருத்தெலும்பு

Cephalic shield	—	தலைக்கேடயம், தலைத்தகடு
Cephalic tentacles	—	தலை டென்டகிள்கள்
Cephalic vein	—	தலைச் சிரை
Cephalopodium	—	தலைக்கால்
Cerata	—	நுண் நுரையீரல், துணைச் சுவாச உறுப்புகள்
Cerebral commissure	—	மூளை நரம்புச் சேர்க்கை
Cerebral ganglion	—	மூளை நரம்புச் செல்திரள்
Cerebral portion	—	மூளைப்பகுதி
Cerebro-buccal connective	—	மூளை-வாய் நரம்பிணைப்பு
Cerebro-pedal connective	—	மூளை-பாத நரம்பிணைப்பு
Cerebro pleural connective	—	மூளை-புளூரல் நரம்பிணைப்பு
Cerebro-pleural ganglion	—	மூளை-புளூரல் நரம்புச் செல்திரள்
Cerebro-visceral connective	—	மூளை-உள்ளுறுப்பு நரம்பிணைப்பு
Chemoreceptor	—	வேதியுணர்வுறுப்பு, இரசாயன உணர்வுறுப்பு
Chemosense	—	வேதியுணர்வு
Chemotactile organ	—	இரசாயன தொடுவுணர்ச்சி உறுப்பு
Chromatophore	—	நிறமிச்செல்
Cilia	—	நுண்ணிழைகள்
Ciliary locomotion	—	நுண்ணிழை இயக்கம்
Ciliary muscle	—	நுண்ணிழைத் தசை
Ciliary tract	—	நுண்ணிழைத் தடம்
Ciliated epithelium	—	நுண்ணிழை எபிதீலியம்
Circum-oesophageal nerve ring	—	உணவுக்குழல் சூழ் நரம்பு வளையம்
Cirrus	—	வளைவு இழை
Cleft	—	பிளவு
Coelenterata	—	குழிக்குடலிகள்
Coelome	—	உடற் குழி
Coelomoduct	—	உடற்குழிக் குழாய்
Columella	—	ஓட்டச்சு, காலுமெல்லா
Columellar muscle	—	ஓட்டச்சுத் தசை
Cones	—	கூம்புச் செல்கள்
Conispiral shell	—	கூம்புச் சுற்று ஓடு
Copulation	—	கலவி
Copulatory channel	—	புணர்ச்சிக் குழாய்

Copulatory organ	— புணர்ச்சியுறுப்பு, கலவியுறுப்பு
Coral reef	— பவளப் பாறை
Cornea	— விழி வெண்படலம்
Creeping	— ஊர்ந்து செல்லுகின்ற
Crop	— தீனிப்பை
Cross-fertilization	— அயற்கருவுறுதல்
Cryptic colour	— கரந்துவாழ் நிறம்
Crystallinc style	— படிகத்தண்டு, படிகக் குச்சி
Ctenidium	— (மடிப்புச்) செவுள்
Ctenidial axis	— செவுள் அச்சு
Cyst	— காப்புறை

D

Dagger	— குறுவாள்
Dart sac	— புணர்ச்சியுறுப்புப் பை
Decapoda	— பத்துக்காலிகள்
Deep sea	— ஆழ்கடல்
Deposit	— படிவு
Dermis	— கீழ்த்தோல், அடித்தோல்
Descending	— இறங்குகின்ற
Detortion	— திருகுமாற்ற நீக்கம், திருகு நீக்கம்
Devil fish	— பேய் மீன்
Dextral shell	— வலம்புரி ஓடு
Dialneury	— இருவகை நரம்பிணைப்பு
Diatocardia	— ஈரறை இதய உடலிகள்
Dibranchiata	— இரட்டைச் செவுளிகள்
Digestive enzyme	— செரி நொதி
Digestive gland	— செரிமானச் சுரப்பி
Dignophora	— ஈரினப்புழையுடலிகள்
Dioecious	— தனிப்பாலுடலி, ஒரு பாலுடலி
Diverticulum	— கிளை
Ditaxic wave	— இருதிசை அலை
Docoglossa	— வளைபல் நாக்கிகள்
Docoglossate	— வளைபல் நாக்கமைப்பு
Dorsal	— மேற்புற
Dorsal cartilage	— மேற்புற குருத்தெலும்பு
Dorsal surface	— மேற்பகுதி, மேற்பரப்பு

E

Echinodermata — முள்தோலிகள்
Ectoderm — புறப்படை, வெளி அடுக்கு
Ectoparasite — புற ஒட்டுண்ணி
Efferent branchial vein — வெளிச்செல் செவுள்சிரை
Efferent renal sinus — வெளிச்செல் சிறுநீரக இரத்தக் குழிவு
Efferent renal vein — வெளிச்செல் சிறுநீரகச் சிரை
Egg capsule — முட்டை உறை
Elastic — மீள்விசையுடைய
Enamel — சிப்பிப்பொருள்.
End organ — முனை உறுப்பு
Endogastric shell — பின்னோக்கிச் சுருண்ட ஓடு
Enzyme — நொதி
Epiboly — புறத்தோல் வளர்ச்சி, புறச்செல் வளர்ச்சி
Epidermal papilla — மேற்தோல் தடிப்பு, மேற்தோல் மேடு
Epidermis — மேற்தோல்
Epiphallus — பீஜம்
Epiphragm — மேல் மூடி
Epipodial tentacle — மேற்கால் டென்டகிள்
Epipodium — மேற்பாதம், மேற்கால்
Epitaenia — மேற்பட்டை
Equivalve shell — சமதகட்டோடு
Eulamellibranchiata — மெய் இலைச்செவுளிகள்
Eupyrene sperm — சுருள் விந்தணு
Euthyneura — நேர் நரம்பிகள்
Exhalent siphon — நீர் வெளிச்செல் குழாய்
Exogastric shell — முன்னோக்கிச் சுருண்ட ஓடு
External difference — புற வேறுபாடு
External shell — புற ஓடு, வெளி ஓடு
Extracellular digestion — புறச்செல் செரிமானம்
Eye spot — கண் புள்ளி

F

Fertilization — கருவுறுதல்
Filibranchiata — இழைச் செவுளிகள்
Filtrate — வடிகட்டப்பட்ட பொருள்

Fin — துடுப்பு
Fin cartilage — துடுப்புக் குருத்தெலும்பு
Flagellum — கசை இழை
Float — மிதவை, மிதப்பு
Food groove — உணவுப்பள்ளம்
Fore-gut — முன் குடல்
Frontal cilia — முகப்பு நுண்ணிழைகள்
Fronto-lateral cilia — முகப்பு-மருங்கு நுண்ணிழைகள்
Funnel cartilage — புனல் குருத்தெலும்பு
Furrow — பள்ளம்

G

Gastric caecum — இரைப்பை நீட்சி
Gastric ganglion — இரைப்பை நரம்புச்செல்திரள்
Gastric shield — இரைப்பைத் தகடு
Gastropoda — வயிற்றுக்காலிகள்
Gastrula — இருபடைக் கருக்கோளம்
Genital artery — இனப்பெருக்க உறுப்புத் தமனி
Genital gland — இனப்பெருக்கச் சுரப்பி
Gill filament — செவுள் இழை
Gill lamella — செவுள் மடிப்பு
Gill lamina — செவுள் தகடு
Gladiolus — பட்டாக்கத்தி
Gonocoel — இனப்பெருக்க உறுப்புக் குழி
Gonoduct — இனப்பெருக்கக் குழாய்
Guard — காப்பான்
Gustatory organ — சுவையுணர் உறுப்பு

H

Haemocoel — குருதிக் குழி
Head shield — தலைத்தகடு, தலைக்கேடயம்
Heart — இதயம்
Hectocotylized arm — புணர்ச்சிக் கை
Hepatic artery — கல்லீரல் தமனி
Hepatopancreas — கல்லீரல்-கணையம்
Herbivore — தாவரமுண்ணி
Heteromyaria — வேறுபட்டதசைத் திரளிகள்
Heteropoda — வேறுபட்டகாலிகள்

Hibernation	— குளிர்காலத்துயில்
Hind gut	— பின் குடல், கடைக்குடல்
Hinge	— கீல்
Hinge ligament	— கீல் பந்தகம்
Hinge teeth	— கீல் பற்கள்
Hood	— தலை மடிப்பு
Horizontal partition	— கிடையான தடுப்பு
Hydrostatic pressure	— நீரியல் அழுத்தம்
Hypertonic	— மிகு அழுத்தமுடைய
Hypobranchial gland	— செவுள் கீழ்ச்சுரப்பி
Hypotonic	— குறைந்த அழுத்தமுடைய

I

Impression	— பதிப்படையாளம்
Infra-buccal ganglion	— வாய் (திரள்) கீழ் நரம்புச் செல் திரள்
Infra-intestinal nerve	— குடல் கீழ் நரம்பு
Infundibular ganglion	— புனல் நரம்புச் செல்திரள்
Inhalent siphon	— நீர் உட்செல் குழாய்
Initial whorl	— முதற்சுற்று
Ink sac	— மைப் பை
Inner ear	— அகச் செவி
Inner lip	— உள் உதடு
Inorganic substance	— கனிமப் பொருள்
Integripalliata	— இணை(ந்த) மேண்டில் உடலிகள்
Interfilamentar junction	— செவுள் இழையிடை இணைபபு
Interlamellar junction	— மடிப்பிடை இணைப்பு
Internal shell	— அக ஓடு, உள் ஓடு
Intertidal zone	— அலை இடைப்பகுதி
Intestinal artery	— குடல் தமனி
Intestine	— குடல்
Intrabrachial membrane	— கையிடைச் சவ்வு
Intracellular digestion	— அகச்செல் செரிமானம்
Intromittent organ	— விந்தணுவைச் செலுத்தும் உறுப்பு
Invagination	— உட்குழிதல்
Ions	— அயனிகள்
Iris	— கிருஷ்ணப் படலம்

Isomyaria — சமதசைத்திரளிகள்
Isotonic — சம அழுத்தமுடைய

J

Jaw — தாடை
Jet — பீச்சுதல்

K

Kalc sac — பீஜப்பை
Keber's organ — கீபரின் உறுப்பு
Knob — குமிழ்

L

Labial commissure — கீழுதட்டு நரம்புச் சேர்க்கை
Labial palp — கீழுதட்டுப் பால்ப்பு
Lamellated organ — மடிப்புடைய உறுப்பு
Lamellibranchiata — இலைச் செவுளிகள்
Lateral cilia — மருங்கு நுண்ணிழைகள்
Lateral fin — பக்கத் துடுப்பு, மருங்கு துடுப்பு
Lateral lobe — பக்கத் தசையிதழ்
Lateral nerve — பக்க நரம்பு
Lateral outgrowth — பக்க புறவளர்ச்சி
Laterals — பக்க பற்கள்
Lateral sinus — பக்க இரத்தக் குழிவு
Latero-pedal connective — பக்க-பாத நரம்பிணைப்பு
Leaping movement — குதிக்கும் இயக்கம்
Left vena cava — இடது பெருஞ்சிரை
Ligament — பந்தகம்
Light receptor — ஒளியுணர் உறுப்பு
Lines of growth — வளர்ச்சிக் கோடுகள்
Liver — கல்லீரல்
Lower limb — கீழ்ப்புயம்
Luminiscence — ஒளியுமிழ்வு
Luminiscent — ஒளியுமிழ்கின்ற

M

Macromere — பெரிய கருச்செல்
Mantle cartilage — மேண்டில் குருத்தெலும்பு
Mantle cavity — மேண்டில் குழி

Marginals — ஓரப்பற்கள்
Mating behaviour — கலவிப் பழக்கம்
Median sinus — நடு இரத்தக் குழிவு
Medium — ஊடகம்
Megalaesthetes — பெரு நுண்கண்கள்
Meroblastic cleavage — குறைப்பிளவுறுதல்
Mesoderm — நடு அடுக்கு, நடுப்படை
Mesopodium — நடுப்பாதம்
Metamerism — தொடர்கண்ட அமைப்பு
Metamorphosis — வளர்உருமாற்றம்
Metapodium — பின்பாதம்
Micraesthetes — சிறு நுண்கண்கள்
Micromere — சிறிய கருச்செல்
Microphagous — நுண்பொருளையுண்ணும்
Midgut — நடுக்குடல்
Monoecious — இருபாலுடலி
Monogonophora — ஓரினப்புழையுடலிகள்
Monomyaria — ஒருதசைத் திரளிகள்
Monopectinate gill — ஒற்றைச் சீப்பமைப்புச் செவுள், ஒருபக்கச் சீப்பமைப்புச் செவுள்
Monoplacophora — தனித் தகடுடைய மெல்லுடலிகள்
Monotaxic direct wave — ஒருதிசை முன்னோக்கு அலை
Monotaxic retrograde wave — ஒருதிசை பின்னோக்கு அலை
Monotaxic wave — ஒருதிசை அலை
Mother of Pearl — தாய் முத்துப்படலம்
Mouth — வாய்
Mucous gland — கோழைச் சுரப்பி
Muscular wave — தசை அலை

N

Nerve centres — நரம்பு மையங்கள்
Nerve commissure — நரம்புச் சேர்க்கை
Nerve connective — நரம்பிணைப்பு
Neurosensory cell — நரம்புணர்வுச் செல்
Nuchal cartilage — நாசிக் குருத்தெலும்பு, மூக்குக் குருத்தெலும்பு
Nucleus — நடுப்பகுதி(ஓட்டின் முடியில்)

O

Octopoda	—	எண்காலிகள்
Ocular tentacle	—	கண்தாங்கி டென்டகிள்
Odontophore	—	காக்கரந்தாங்கி, பல் தாங்கி
Oesophageal pouch	—	உணவுக் குழல் பை
Oesophagus	—	உணவுக் குழல்
Olfactory pit	—	நுகர்ச்சிக் குழி
Olfactory sense	—	நுகர்ச்சி யுணர்வு, மோப்ப உணர்வு
Oligopyrene sperm	—	நேர் விந்தணு
Ommatophore	—	கண் காம்பு
Operculum	—	ஓட்டின் மூடி
Opisthobranchiata	—	பின் செவுளிகள்
Optic ganglion	—	கண் நரம்புச் செல்திரள், பார்வை நரம்புச் செல்திரள்
Optic gland	—	கண் சுரப்பி
Optic nerve	—	பார்வை நரம்பு
Optic vesicle	—	கண்குமிழ், விழிக் குமிழ்
Oral aorta	—	வாய்ப்பக்கப் பெருந்தமனி
Oral coelome	—	வாய்ப்பக்க உடற்குழி
Oral end	—	வாய்ப்பக்கமுனை, வாய் முனை
Orbit	—	கண் குழி
Organ of Bojanus	—	போஜானஸ் உறுப்பு
Organic deposit	—	கரிமப் படிவு
Orientation	—	திசையமைப்பு
Osphradium	—	வேதியுணர்வுறுப்பு, ஆஸ்ஃப்ரேடியம்.
Otoconia	—	செவிக் கூழ்புகள், ஒலி யுணர்க் கூழ்புகள்
Otocyst	—	செவிப்பை, ஒலியுணர் பை
Otolith	—	சமநிலைத் துகள்
Outer lip	—	வெளி உதடு
Ovary	—	அண்டச் சுரப்பி
Oviduct	—	அண்டக் குழாய்
Ovotestis	—	அண்ட-விந்துச் சுரப்பி

P

Paddle	—	துடுப்பு
Pallial artery	—	மேண்டில் தமனி
Pallial complex	—	மேண்டில் இணைவுறுப்புகள்

Pallial eyes — மேன்டில் கண்கள்
Pallial gill — மேன்டில் செவுள்
Pallial line — மேன்டில் கோடு
Pallial muscle — மேன்டில் தசை
Pallial vein — மேன்டில் சிரை
Pancreas — கணையம்
Pancreatic appendages — கணைய இணைவுறுப்புகள்
Parapodium — பக்கபாதம், பாரபோடியம்
Parasite — ஒட்டுண்ணி
Parthenogenesis — கன்னி வளர்ச்சி
Pearl oyster — முத்துச்சிப்பி
Pectinibranchiata — சீப்புச்செவுளிகள்
Pedal aperture — பாதத்துளை
Pedal artery — பாதத் தமனி
Pedal commissure — பாத நரம்புச் சேர்க்கை
Pedal ganglion — பாத நரம்புச் செல்திரள்
Pedal gland — பாதச் சுரப்பி
Pedal locomotion — பாத இயக்கம்
Pedal nerve — பாத நரம்பு
Pedal opening — பாதத் துளை
Pedal portion — பாதப் பகுதி
Pelagic life — மிதவை வாழ்க்கை
Pellets — உருண்டைகள்
Penial gland — மாணிச்சுரப்பி
Penial sac — மாணிப்பை
Penial sheath — மாணி உறை
Penis — மாணி
Pericardial gland — பெரிகார்டியச் சுரப்பி
Perihepatic haemocoel — கல்லீரல்சூழ் குருதிக்குழி
Peri-intestinal sinus — குடல்சூழ் இரத்தக் குழிவு
Perioesophageal haemocoel — உணவுக்குழல்சூழ் குருதிக் குழி
Periostracum — சுற்றுச் சிப்பிப்படலம்
Peristomial haemocoel — வாய்சூழ் குருதிக்குழி
Peristomial membrane — வாய்சூழ்ச் சவ்வு
Perivisceral cavity — உள்ளுறுப்பு சூழ்க் குழி
Pharynx — தொண்டை
Photoreceptor cells — ஒளியுணர்வுச் செல்கள்
Phragmacone — ஓட்டுக்கூம்பு, ஓட்டுக் கூம்பறை

Pigment	— நிறமித்துகள்
Pinnate	— இறகுபோன்ற
Planispiral shell	— சமதளச்சுற்று ஓடு
Pleccypoda	— கலப்பைக்காலிகள்
Pleuro-pedal ganglion	— புளூரல்–பாத நரம்புச் செல்திரள்
Pleuro-visceral commissure	— புளூரல்–உள்ளுறுப்பு நரம்புச் சேர்க்கை
Pleuro-visceral connective	— புளூரல்-உள்ளுறுப்பு நரம் பிணைப்பு
Pleuro-visceral ganglion	— புளூரல்-உள்ளுறுப்பு நரம்புச் செல்திரள்
Pleuro-visceral portion	— புளூரல் உள்ளுறுப்புப் பகுதி
Plough-share	— கொழு, கலப்பை முனை
Pneumostome	— காற்றுப்புழைகள்
Polyplacophora	— பலதகட்டுடலிகள், பலதகடுடைய மெல்லுடலிகள்
Posterior aorta	— பின் மகாதமனி, பின் பெருந்தமனி
Posterior canal	— பின் கால்வாய்
Posterior lobe	— பின் தசை யிதழ்
Posterior renal chamber	— பின் சிறுநீரக அறை
Postero-ventral side	— பின்-கீழ்ப்பக்கம்
Post-oral tentacle	— பின்வாய் டென்டகிள்
Power of equilibrium	— சமநிலைத்திறன்
Prehensile arm	— பிடிக்கும் கை, பிடிக்கும் புயம்
Pre-oral tentacle	— முன்வாய் டென்டகிள்
Prismatic layer	— முப்பட்டைப் படலம்
Proboscis	— வாய்நீட்சி, முன்வாய்ப்பகுதி, — வாய்முன்பகுதி, உறிஞ்சு குழல்
Proctodaeum	— மலப்புழைக் குழிவு
Pro-ostracum	— முன் சிப்பிப் படலம்
Propodium	— முன்பாதம், பாத முன் பகுதி
Prosiphon	— முதற்குழாய்
Prosobranchiata	— முன்செவுளிகள்
Protobranchiata	— முதற் செவுளிகள்
Protoconch	— முதல் ஓடு, (ஓட்டு) முதலறை
Protostyle	— முதற்குச்சி, முதற்தண்டு

Prototroch — முன் நுண்ணிழை வளையம்
Protractor muscle — நீட்டுந் தசை
Pseudepipodia — பொய்க்கால் தடிப்புகள்
Pseudolamellibranchiata — பொய்இலைச் செவுளிகள்
Ptenoglossa — குறைப்பல் நாக்கிகள்
Ptenoglossate — குறைப்பல் நாக்கமைப்புடைய
Pteropoda — இறக்கைக் காலிகள்
Pteropoda gymnosomata — திறந்த உடலையுடைய இறக்கைக்காலிகள்
Pteropoda thecosomata — மூடிய உடலையுடைய இறக்கைக் காலிகள்
Pulmonary chamber — நுறையீரல் அறை
Pulmonary sac — நுறையீரல் பை
Pulmonary sinus — நுரையீரல் இரத்தக் குழிவு
Pulmonary vein — நுரையீரல் சிரை
Pulmonata — நுரையீரலிகள்
Pupil — பாவை, கண்மணி
Pyloric stomach — பைலோரிக் இரைப்பை

R

Rachiglossa — முள் நாக்கிகள்
Rachiglossate — முள் நாக்கமைப்புடைய
Radially symmetrical — ஆர சமச்சீருடைய
Radula — நாக்கரம்
Radular sac — நாக்கரப் பை
Raft — மிதப்பு
Rasping teeth — ராவுகின்ற பற்கள்
Receptaculum seminis — விந்து கொள் பை
Recesses — குழி வெளிகள்
Rectum — மலக்குடல்
Renal aperture — சிறுநீர்த் துளை, சிறுநீரகத் துளை
Renal appendage — சிறுநீரக இணையுறுப்பு
Renal artery — சிறுநீரகத் தமனி
Renal papilla — சிறுநீரக மேடு
Renal vein — சிறுநீரகச் சிறை
Reno-pericardial aperture — சிறுநீரக-பெரிகார்டியத் துளை
Reno-pericardial septum — சிறுநீரக-பெரிகார்டிய பிரிசுவர்

Reproductive duct — இனப்பெருக்கக் குழாய்
Reproductive system — இனப்பெருக்க மண்டலம்
Retina — விழித்திரை
Retractor muscle — சுருங்கும் தசை
Rhinophore — நாசித் தண்டு
Rhipidoglossa — விசிறிநாக்கிகள்
Rhipidoglossate — விசிறிநாக்கமைப்புடைய
Right vena cava — வலது பெருஞ்சிரை
Rods — கோல் செல்கள்
Rostrum — முகப்பு

S

Salivary glands — உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள்
Scaphopoda — தட்டுக்காலிகள்
Sclerotic coat — விழிவெளிப்படலம்
Sea urchin — கடல் முள்ளெலி
Secondary — இரண்டாவதாகத் தோன்றிய
Self-copulation — சுய புணர்ச்சி
Self-fertilization — சுய கருவுறுதல்
Semilunar valve — அரைமதி வால்வு
Seminal groove — விந்துப் பள்ளம்
Seminal vesicle — விந்துப் பை
Sense organ — உணர்வுறுப்பு
Sensory cilia — உணர்வு நுண்ணிழைகள்
Sensory tuft — உணர்வுக் குஞ்சம்
Septal neck — பிரிசுவர் கழுத்து
Septibranchiata — இடைச்சுவர் செவுளிகள், குறைச் செவுளிகள்
Septum — பிரிசுவர், இடைச்சுவர், தடுப்புச்சுவர்
Sex dimorphism — பால்வழி இருதோற்றம்
Shell — ஓடு, கூடு
Shell gland — ஓட்டுச் சுரப்பி
Shell muscle — ஓட்டுத் தசை
Shell valve — ஓட்டுத் தகடு
Ship worm — கப்பற் புழு
Sinistral shell — இடம்புரி ஓடு
Sinupalliata — வளைவு மேட்டில் உடலிகள்
Siphon — நீர்ச்செல் குழாய்
Siphonopoda — குழல்காலிகள்

Skull — மண்டை ஓடு, கபாலம்
Snout — முகரை
Solenogasters — வாய்க்கால் வயிறிகள்
Sorting area — வகைப்படுத்தும் பரப்பு
Specialization — சிறப்பமைப்பு
Spermatheca — விந்துகொள் பை
Spermatocyst — விந்துப் பை
Spermatophore — விந்தணுக் கற்றை
Spermatophoral sac — விந்தணுக் கற்றைப் பை
Spermiduct — விந்துக்குழாய்
Spermoviduct — விந்து-அண்டக் குழாய்
Sperm transference — விந்தணு மாற்றம்
Spherules — உருண்டைகள்
Sphincter muscle — சுருங்கு தசை
Spicules — முள்குச்சிகள், துகள்குச்சிகள்
Spiral cleavage — சுற்றுப் பிளவு
Spirally coiled — திருகுபோல் சுருண்ட
Sponge — கடற்பஞ்சு
Spout — குவிந்த உதடு
Stabilizer — நிலைப்படுத்தும் உறுப்பு
Star fish — நட்சத்திர மீன்
Statocone — சமநிலைக் கூம்பு
Statocyst — சமநிலையுறுப்பு
Statolith — சமநிலைத்துகள்
Stellate ganglion — நட்சத்திர வடிவ நரம்புச்செல் திரள், மேண்டில் நரம்புச் செல் திரள்
Stomach — இரைப்பை
Stomodaeum — வாய்க் குழிவு
Stomatogastric commissure — வாய்-இரைப்பை நரம்புச் சேர்க்கை
Stomatogastric nerve ring — வாய்-இரைப்பை நரம்பு வளையம்
Stomatogastric nervous system — வாய்-இரைப்பை நரம்பு மண்டலம்
Streptoneura — திருகிய நரம்பிகள்
Stylommatophora — நுனிக்கண்காம்பிகள்
Subcentral — கீழ்மையமாக அமைந்த
Subpallium — கீழ்மேண்டில் பகுதி
Sucker — ஒட்டுறுப்பு

Supra branchial chamber — மேல் செவுள் அறை
Supra-buccal ganglion — வாய்த்திரள்மேல் நரம்புச்செல் திரள்
Supra-intestinal ganglion — குடல்மேல் நரம்புச்செல் திரள்
Supra-intestinal nerve — குடல்மேல் நரம்பு
Suspension feeding — மிதவைப்பொருள் உண்ணும்
Suture — (ஓட்டு) இணைப்பு, இணைப்புக் கோடு, இணைபள்ளம்
Swim bladder — மிதவைப் பை
Swimming — நீந்துதல்
Sympathetic nerve — பரிவு நரம்பு

T

Tactile cell — தொடு உணர்ச்சி செல்
Tactile filament — தொடு உணர்ச்சி இழை
Tactile sense organ — தொடு உணர்ச்சி உறுப்பு
Taenioglossa — நாடாநாக்கிகள்
Taenioglossate — நாடாநாக்கமைப்புடைய
Tectinibranchiata — மூடிய செவுளிகள்
Terrestrial — நிலவாழ்
Testis — விந்துச் சுரப்பி
Tetrabranchiata — நாற்செவுளிகள்
Tetrataxic wave — நாற்றிசை அலை
Tongue mass — நாக்குத்திரள்
Tongue shaped — நாக்கு வடிவ
Top shell — பம்பர ஓடு
Torsion — திருகு மாற்றம்
Total cleavage — முழுப் பிளவு
Toxoglossa — நச்சுநாக்கிகள்
Toxoglossate — நச்சுநாக்கமைப்புடைய
Tubercle — முடிச்சி (தோலில்)
Tube-worm — குழாய்ப் புழு
Tusk shell — தந்த ஓடு
Typhlosole — குடற்பிதுக்கம்

U

Umbilicus — ஓட்டச்சுத்துளை, அம்பிலிகஸ்
Umbo — உச்சிமேடு
Unequivalrve shell — சமமற்ற தகட்டு ஓடு
Unilocular shell — ஓரறை ஓடு
Unisexual — தனிப்பாலுடலி
Upper limb — மேற்புயம்
Uricotely — யூரிக் அமில கழிவு நீக்கம்
Urinary bladder — சிறுநீர்ப் பை
Urine — சிறுநீர்
Uterus — கருப்பை

V

Vagina	— புணர்குழாய்
Valve	— ஓட்டுத் தகடு
Varix	— வளர்ச்சிக்கோடு (ஆண்டு)
Vas deferens	— விந்துக் குழாய்
Vasa deferentia	— விந்துக் குழாய்கள்
Vasa efferentia	— விந்து நுண்குழாய்கள்
Vascular system	— இரத்த ஓட்ட மண்டலம்
Vegetal pole	— யோக்முனை, ஊட்டமுனை
Vein	— சிரை
Velum	— வாய்சூழ்ப் படலம்
Vena cava	— பெருஞ்சிரை
Venous sinus	— சிரை இரத்தக் குழிவு
Ventral	— கீழ்ப்புற
Ventral lobe	— கீழ்த்தசையிதழ்
Vestigial eyes	— எச்சமான கண்கள்
Visceral aorta	— உள்ளுறுப்பு மகாதமனி
Visceral artery	— உள்ளுறுப்புத் தமனி
Visceral ganglion	— உள்ளுறுப்புநரம்புச்செல்திரள்
Visceral hump	— உள்ளுறுப்புத் திமில்
Visceral mass	— உள்ளுறுப்புத் திரள்
Visceral nerve	— உள்ளுறுப்பு நரம்பு
Viscero-pericardial aperture	— உள்ளுறுப்பு-பெரிகார்டியத் துளை
Viscero-pericardial cavity	— உள்ளுறுப்பு-பெரிகார்டியக் குழி
Visceral sac	— உள்ளுறுப்புப் பை
Vitreous humour	— பின்கண்ரசம்

W

Water current	— நீர் ஓட்டம், நீர் சுழற்சி
Water jet	— நீர் பீச்சு
Water tube	— நீர்க் குழாய்
Whorls	— புரிகள், சுருள்கள்

Y

Yolk	— கருவுணவு, யோக்
Yolk sac	— கருவுணவுப்பை, யோக் பை

Z

Zygobranchiata	— இணைச்செவுளிகள்
Zygoneury	— ஒரேவகை நரம்பிணைப்பு